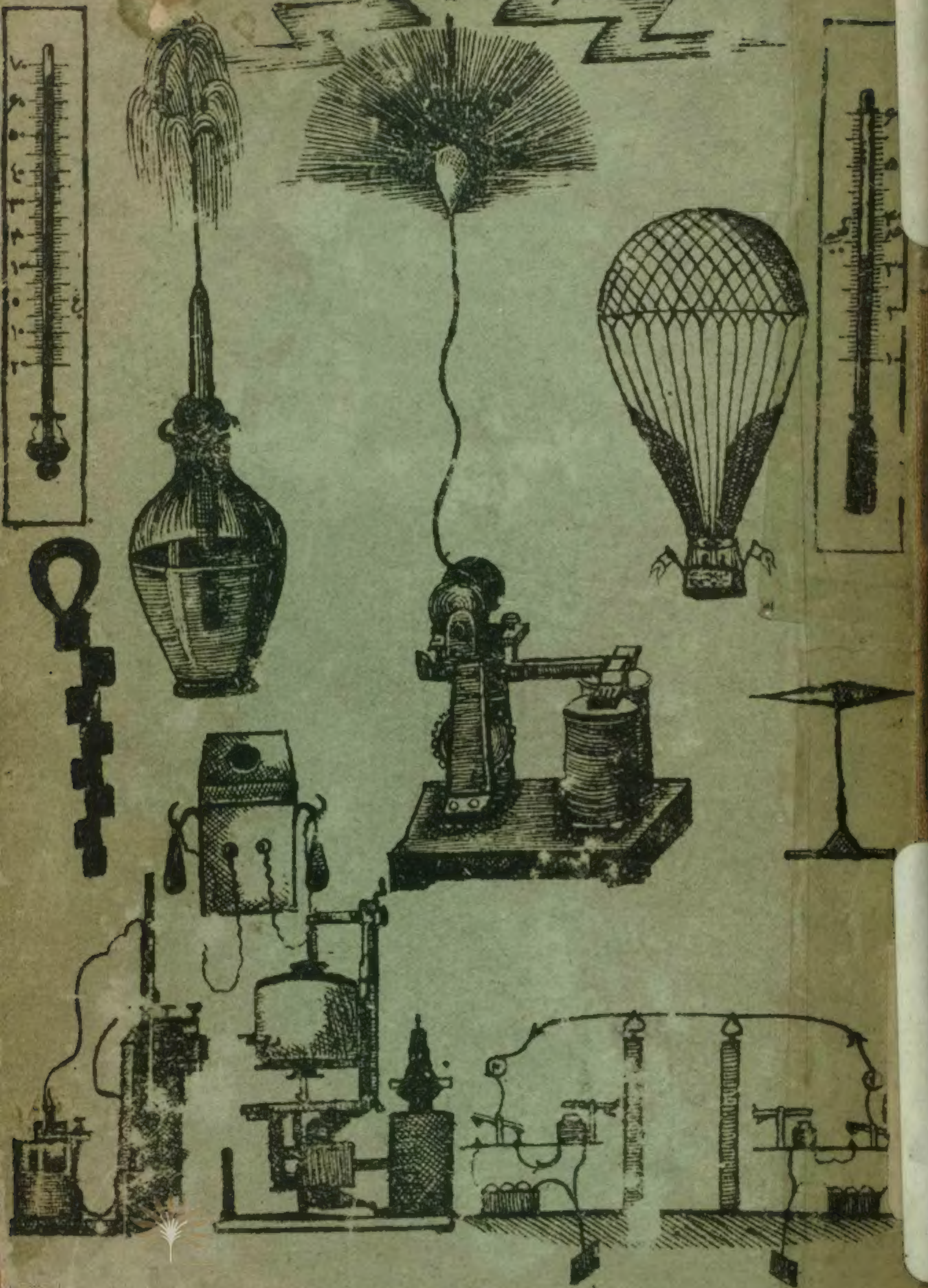


فیزیک





(دوره مقدمات صفتیه)

(حکمت طبیعی)

جلد اول

(اصول علم فیزیک)

نگارش

ریاست شاه شناسی و نواح و طریت ملت و

علی محمد آصف الحکماء

چاپ اول

باجازة وزارت جلیله مطبوعات

(طهران)

۱۳۱ هـ

۴۱۹۰۱

با اذن و اجازة مؤلف احدی راجع تکرار طبع نیست



بنام هستی ده هر هست

پس بی آتش ساخت قدس جوهر احوال و حقیقه تحقیق را بر آنست
که جهان را بر او بود هیاهو و صوبه و آثار غریبه را بر آنست و هر یک را
بقوی طبیعی، و انوار حقیقه و حرکات در ریه تقیر و انتقالات و ارتعاشات
مرتب و منظم فرمود، و جمال هر یک را با نوار ساطعه و الوان زاهره و
اشعه باهره منور و شرف ساخت، و بقدرت کامل
محیطه هر کدام را بنظام و ترتیب و تحدیدی مقرر داشت
که بوارق عقول عظام در درک آنها بجز و تصور ناتوانی و نارسایی
مفروضه و معترف گردد، و ادراکات فلاسفه نامدار و حکما
عالی مقدار در ترکیب و ترتیب و تخری و تجزیه و فهم خواص
آثار و نتائج در ره از ذرات افریدگان علی امی علیه قان

(مظفر الدین شایق و فاجا)

ج

بِغَالِي مُبْدِيَهَا وَفَنَاءَ سِرِّ مُعْبِدُهَا :

و در و دنا محمد دیر و رنجیاء و برتر اصغیاء ، بدری شرب شمر بطحا ،

محمد مصطفی علیه و علی آلہ الطیبین الطاهرین فضل الشفاء و احوال النجاء

باد ، که قوه کهر بانیه بیانش ظلمت جل و نادانرا با نوار علم و

دانا می مبتدل و جهان جان را بیدایع تشریفات دشر و بمنیش

مزن فرمود

(و معجل) برابر با بصیرت و اصحا خیرت رستگار است

و هو اخوان ملت واضح مبرهن است ، که از بدو جلوس میمنت مانوس

این خسرو کامل و خدیو عادل ، جهاندار کافل و جانیگیر باذل

مالک ممالک جم ، و مالک رقاب ملک عجم ، سلطان هنر

معدلت گستر خورشید افر ، که کوکب دولتش با ابدانند

و آفتاب شوکتش تابنده باد ، اسواق فنون و علوم و
 کالای دانش و رسوم در این مملکت میوایت رواجی تازه و رونق
 بی اندازه گرفته ، علیهذا هو خدایمان انسانیت و مزین تربیت
 از هر زاویه یا خامه و نامه بیرون دویده متاع خویش نمودند ،
 (ما که قبول افتد و چه در نظر آید) ، مدارس ابتدائیه و علمیه
 ساخت و کتب بید باطوار جدیده پرداختند ، پس این ریفرخواست
 دولت قوی شوکت (علیه طیب اصفهانی اصف احکماء)
 نیز که از مؤسّسین اولیه مدرّسینه (سرطیبت) است
 بنا بر قرارداد حضرات معاونین تأسیس آمدن در میانگه ، که بایستی
 کتب لازمه تدریس و تعلیم مدارس آنچه را که نداریم خود مهت
 در تألیف و طبع آن نمایم ، تقبل تألیف و زه از علوم طبیعی را



نموده حسب الوسع برای عرضه حضور انوار اطر بحر کمر مت
 ابر موهبت ، آفتاب عنایت و باران رحمت ، اکفی
 الکفایات ، صدر الصدور ، خیر خطاب اهل اشرف
 امجد اسعد اکرم الفخیم صدر معظم (میرزا علی اصغر خان)
 امین السلطان آتایک اعظم (ادام الله
 شوکت و عطوفت رساله (حکمت طبعیه) را
 در اصول علم فیزیک بطور مقتدائی از سواد به بیاض
 آورده ، امید از پرتو قبولش مقبول خاص و عام گردد
 ، و مطبوع طبع نقاد و خاطر و قناد زین بخش مسند و زارت
 جلیله علوم و معارف بندگان جناب ستیاب اجل مجد اکرم اقا
 نیر الملک وزیر معارف و علوم دام اقباله العالی شود (ایمن)
 علی محمد سرمدی

علی محمد سرمدی
 حکیم



صورت مؤلف است

«عبدالله زنجانی که این موهوم و خوش بخت مؤلف
باشد در سرت و ضبط جادو شد (علامه صفی الله)»



(دورهٔ مقدمات آصفیه)

(حکمت طبیعیّه)

(کتاب اوّل)

(فیزیک)

بامضاد وزارت معارف و اوقاف و علوم و اجاره وزارت مطبوعات

(چاپ اوّل)

(طهران)

۱۳۱۸ هـ

۱۳۱۸ هـ

بر مؤلف احدی راجع طبع و تکرار طبع این کتاب نیست



بشام پید آورنده جهان

(اصول علم فیزیک)

مقدمه

(تعریف فیزیک)

(درس ۱)

(س) (فیزیک) چه علم را گویند ؟

(ج) فیزیک علم است که از مواد و خواص عمومی

اجسام بحث و حالی می کند .

(س) - - - ماده چه چیز است ؟



(ج) هر چیز را که بتوان دست مالید یا پوشید یا دید

یا چشید یا شنید و عبارت دیگر با حواس خمس

درک نمود ماده گویند ، و هر قدر از آن را که بگیریم یا بینیم

یا ببینیم یا بشنیم و یا بشنویم جسم گوئیم

(س) - ۲ - اجسام چند حالت دارند ؟

(ج) تمام اجسام را سه حالت مختلف است و

آن این است که هر جسمی بدون تغییر در ماده و طبیعت

او میتواند به شکل مختلف یعنی حالت جمود ، حالت

میعان و حالت بخاری در آید ، و ما بخارا مثلاً

خود قرار میدسیم که بحالت اولیه خود جسمی است جامد

بحرارت مخصوص مایع میشود ، و با حرارتی بیشتر بخار

میکرد، و بالعکس چون با برودت (عدم حرارت)
ملاقات نماید مایع میشود، و چون حرارتش خیلی کمتر شود
جامد خواهد شد.

(درس دوم)

(س) — ۳ — سه حالت مختلف اجسام چگونه
شناخته میشوند؟

(ج) هر جسمی که بدست بیاید و بشود آن را گرفت
جامد گوئیم مثل سنگ و چوب و غیره و شکلاک
بجودی خود تغییر نمیکند، (مثلاً) سنگ یا یکی
از فلزات را اگر بجال خود در جانی بکنیم بهمان
شکل اولش همیشه باقی خواهد ماند.

جسم مایع آن است که او را نمی شود گرفت، لکن دیده
 و چشیده و بوئیده میشود، شکلش موافق شکل ظرف
 آن تغییر میکند، (مثلاً) یک چار یک آب را
 در بطری بریزیم مدوری مستطیل خواهد شد، و اگر
 در ظرفی پهن بایکعب بریزیم همان شکل ظرف را پیدا
 میکند، و جوش همان حجم بطراست، نهایت بهمان حست
 باشکال مختلفه درآمده است .

بخار اجسامی را گوئیم که لمس نمیشوند مانند هوا
 و بیشتر از آنها هم غیر مرئی هستند و هم شکل ظرف
 خود تغییر شکل میدهند، لکن بخلاف مایع همیشه میل
 بانقباض اند یعنی میخواهند مکانی وسیعتر از مکان اول

خود را متصرف شوند، (مثلاً) اگر بقدر یک دوت
کوچک بخار را در یک بطرداخل کنیم تمام بطر را پر میکند،
(س) - ۴ - خواص طبیعی اجسام کدامند؟

(ج) طبیعت و ماده تمام اجسام را چندین خاصیت
مشترک بلا اختلاف است که آنها را خواص عمومی اجسام
گوئیم و آنها از این قرارند، قابلیت مکان، عدم
مداخل، قابلیت تقسیم، قوه ارتجاعیه یا برگشتن،
قابلیت تراکم یا بهم چسپیدن، قابلیت حرکت و غیره.

(درس ۳)

(س) - ۱ - قابلیت مکان چیست؟

(ج) قابلیت مکان خاصیتی را گویند که بواسطه آن

هر جسمی تواند قسمتی از فضا را متصرف شود و محل متصرفی
هر جسمی را حجم آن جسم گوئیم.

(س) - ۲ - عدم تداخل چیست؟

(ج) عدم تداخل خاصیتی است که ذرات اجسام
مادی نمی توانند در آن واحد متصرف مکان واحد شوند
(مثلاً) اگر بخواهیم کتابان را در فضائی بگذاریم، یا
سنگها در عوض بنیداریم، آن کتاب باید ذرات
هوای فضا، و سنگ ذرات آب عوض را خارج
کنند تا خودشان در آنجا جا بگیرند.

(س) - ۳ - قابلیت تقسیم کدام است؟

(ج) قابلیت تقسیم آنست که بواسطه آن حالت

هر چیزی تواند بچندین جزء از اجزاء خود منقسم شود و برای
توضیح مطلب مثال ذیل را بیان میکنیم .

معلوم است که طلای سفید از جمیع فلزات سنگین تر
است و مقدار خمس کندم آن بقدر تخم خشخاش
بیش نخواهد بود

پرفسور (وُلاسُنُون) انگلیس برای تجربه و امتحان
یکی از اعمال نجومی از یک خمس کندم طلای سفید مقتول
بمنتهای درجه نازکی ساخت و بعد یک میلۀ نقره ساخته
و از درازی آنرا سوراخ کرده مقتول پلاتین را در
آن قرار داد و میلۀ را از حدیهای نازک و نازکتر در
کرده تا بقدر دو لیست ذرع شد پس مقتول را حلقه کرده

در جوهر شوره (تیزاب) انداخته نقره اش حل شد
 و طلایش باقی ماند و دیده نمیشد مگر اینکه او را با تشر
 می گرفت تا سرخ و دیده شود، و اگر موافق علم حساب
 ملاحظه کنیم بقدر یک سیب طلای سفید از این قرار
 مفتولش هشتاد و دو ذرع شده در روی خط
 استواء، کمربندی برای زمین خواهد شد، و بقواعد
 حساب اگر فرض کنیم که آن مفتول را تقسیم کنیم که ده هزار
 یک ذرع طول داشته باشد آن یک سیب طلا
 سفید هشتصد هزار کرد و جزء منقسم میشود.

(درس ۴)

(س) — ۱ — حیوانات ذره بینی کدامند؟

۱۰
(ج) در آبهای شروب متداول حیواناتی هست
که یک قطره آب در پیش آنها دریای بی پایان است
و با انواع مختلفه میباشند و بعضی از آنها از (گلبولها)
خون هم ریزه ترند مع ذلک دارای اعضا و آلات
و شکم نموده خورده هضم و تغذیه مینماید.

(س) - ۲ - گلبولهای خون چه چیزند؟

(ج) - چون با ذره بین های بسیار بزرگ
خون را بدقت مشاهده کنیم مایع زرد رنگی است که
اجسام سرخ عدسی شکل مسطح بسیاری در آن مشناور است
که حکماء آنها را با آلات دقیقه اندازه گرفته صدها
و پنج عدد آنها در یک پلوی هم اگر واقع شوند یک هزارم

قطر پیدا میکنند و باین حساب در یک هزار مظهر مکتب
از خون که بقدر سرسجاق است شش ملیون از این
(گلبول) موجود است .

پس باین حساب اگر ملاحظه کنیم آن حیوانات است
که از گلبول ریزند و از اسی اعضا هستند باعضای صغیره
خود قسمت شوند صغراعضای آنها بچه انداز خواهد
(سَبَّحَانَ مَنْ تُخَيَّرُ فِي صُنْعِهِ الْعُقُولُ)

(س) - - - قابلیت برگشتن باقوه ارتجاعیه

کدام است ؟

(ج) چون جسمی را میان دو انگشت گرفته قدری

بفشاریم پس از برداشتن انگشت و آزاد شدن آن جسم

بحالت اولیه خود بر میگردد، آن حالت را قوه ارتجاعیه
 میگوئیم که اغلب اجسام دارا هستند و از جمله اجسام
 بخار و هوا بیشتر دارای این قوه اند.

(مثلاً) مثانه گوشتند و پیرا از هوا یا بخار پر گردد
 سر آن را با ابرشته محکم به بندیم چون باد دست او را فشار
 دهیم تغییر شکل پیدا میکند و چون دست را از او برداریم
 فوراً بحالت اولیه خود بر میگردد.

(درس ۵)

(س) - - قابلیت تراکم یا جهم پیداییست؟

(ج) ذراتی چند چون با هم مجتمع شوند جسمی از آنها حاصل

میشود و تمام اجسام بمین حالند، لکن آن ذرات با هم

اتصال واقعی ندارند و باین آنها فاصله‌های خالی از ماده است
 که وسعت آنها بیش از حجم ذرات است ، باین سبب تمام
 اجسام حتی فلزات بیک اندازه قبول تراکم می‌نمایند یعنی از فشار ذرات
 اجسام هم نزدیک و همشان مختلف می‌شود پس از رفع فشار بجا
 اولیه بر میگردند ، این حالت را قابلیت تراکم یا جهش پدید گویند^(۱)
 (س) - ع - قابلیت تخیل اجسام کدام است ؟
 (ج) گفتیم که چون ذراتی چند با اتصال غیر حقیقی بهم متصل
 شوند آنرا جسم و فاصله‌های صغیره باین ذرات را خلل
 و فرج گوئیم و آن خاصیت تفرق و اتصال را تخیل اجسام نامیم ،

(۱) مثانه و فشار بدست را که سابق ذکر شد باید مثال خود قرار دهیم

(مؤلف)

۱- نخلخل اجسام آلبه - چون تخم مرغی را
 با ذره بینی ملاحظه کنیم منی سینم که سوراخهای بسیار کوچکی دارد
 بطوریکه رطوبت تخم از آن نمی تواند خارج شود ولی هوا
 بواسطه خود بجهت تنفس حیوانات درون تخم داخل
 آن میشود .

برای امتحان دودانه تخم کمرغ را دور و ز متوالی
 گرفته یکی را با ماده چربی آلوده کرده یکی را آلوده نکرده زیر
 پایی مرغی میگذاریم آن تخم چرب نشده جویده شده و آنکه
 چرب بوده جویده نخواهد شد زیرا که چربی مسامات تخم را
 گرفته و حیواناتش بواسطه عدم وصول هوا مرده اند
 چنانچه اگر سوراخ بینی و دهان و گوش حیوانی را هم

بگیریم خواه صد مرد .

در تابستان اگر با چشم غیر مستح در سر انگشتان بنظر کنیم
سوراخی و منفذی در آن دیده نمی شود لکن می بینیم
عرق مثل ژاله های بسیار ریزه در سر انگشتان ظاهر
است . و این سوراخها از سوراخهای تخم مرغ

خیلی ریزه ترند .

— ۲ — برگهای درختان بجهت جذب آسید

کربونیک (دم - هوای ترش زغالی) ثقب و مساتا

بسیار ریزه دارند که چون با ذره بین ملاحظه کنیم بشکل

لب و دمان جریبشکی دارد . و در یک صدم مظهر مربع

از برگ یاس (۵۵۵۳۲) از این سوراخها موجود است

(درس ۶)

- ۳ - نخل اجل اجسام غیر الیه یک است

تا نزدیک بلب آب جوش کنیم حجم معینی درود ، چهار

پنج مثقال قند هم دارای حجم معینی است ، پس قند را

ریز ریز کرده کم کم در آن آب بریزیم حجم آب بقدر محسوس

زیاد نخواهد شد و وزن آن مخلوط همان وزن اول

آن دو جسم خواهد بود لکن بواسطه تخلخل ذرات هر

یک در خلل و فرج همدیگر جا گرفته بحدی که بجز این فرود آمده است

(س) - ۱ - قابلیت حرکت و جبر چه چیز است؟

(ج) اجسام غیر ذی روح بالطبع غیر متحرکند ،

ولی غایتی در آنها هست که هرگاه آنها را ارادت دهیم

آن جسم مواضع مختلفه از فضا را متصرف میشود که اینها
حرکت گوئیم و ابدالدهر حرکت خواهند بود. این خاصیت را
قابلیت حرکت گوئیم. و این دو حال عدم اختیار در
سکون و حرکت را جزا میسم.

(مثلاً) هرگاه گلوله را در روی دریاچه بچرخانیم
تا مسافت بعید میرود و بواسطه پست و بلند شدن
ذرات پنج سرعش رفته رفته کم شده بالاخر می
ایستد.

ولی هرگاه فرضاً در روی منطقه خط استواء که یک
از (کم الاستیک) یا فلزی صیقلی باشد و گلوله را
حرکت دهیم لایق قطع در حرکت خواهد بود.

(س) - حرکت اجرام سماویة از روی چه

قاعده است ؟

(ج) اجرام سماویة (ستارها) بهمان حرکتیکه

مدبر کون اعظم خداوند عالم بواسطه طبیعت بآنها داده و بهمان

سرعت ابدالدهر در امتداد معینی در حرکتند قوه جبریة گوئیم.

و هر چند در فضا و خلا نیست لکن آن چیزی هم که فضا را پر

نموده بقدری لطیف است که محسوس مانع حرکت اجسام

نمی تواند بشود و آنرا سیالیه اطریه و غیره نامیم، و جزئی

انحراف و اختلافیکه در سیر کواکب است همانا بواسطه

قوه جاذبه شمس است که گاه گاه آنها را از امتداد خود

خارج میکند و باز بمدار خود میگرداند و این هم باز جبر است

زمین با سرعت در حرکت و ما هم با او حیرا در حرکت غیر
محسوسیم. مثل کسی که سوار بر آب است اگر آب
دفعه بایستد چون بدن با آب در حرکت بوده خیلی
دور پرت خواهد شد. ما هم اگر زمین دفعه بایستد
بجا ما خیلی دور پرت می شویم و این اثر حیرا است.

مُعَلِّمِ اَزْ شَاكِرِیْ پُرسد

غیر تک چه علمی است ؟ . ماده چه چیز است ؟ .
اجسام را چند حالت است و چگونه حالاتشان شناخته
میشود ؟ . خواص طبیعی اجسام را بیان کنید ؟ .
قابلیت مکان چیست ؟ . عدم تداخل کدام است
؟ . قابلیت تقسیم چیست ؟ . امتحان پر و فنور
(وُلاستون) چگونه بوده است ؟ . حیوانات ذره
بینی کدامند ؟ بزرگی (گلوبول) های خون چقدر است ؟

قوه ارتجاعیه یا قابلیت برگشتن چیست؟ . قابلیت
 تراکم یا بهم چسبیدن چه خواست؟ . قابلیت
 تخلخل یا فاصله داشتن کدام است؟ . تخلخل
 اجسام آلیه و غیر آلیه را بیان کنید؟ . قابلیت
 حرکت و جبر چیست؟ . حرکت اجرام سماویه
 از روی چه قاعده است؟ .

(درس ۲)

(باب اول)

در حرکت ثقل

(فضیل اول)

در انواع حرکت

(س) - ۱ - حرکت اجسام و انواع آن که اند؟ .

(ج) گفتیم که چون جسی در فضا تغییر موضع دهد ، میگوئیم حرکت کرد . مثل اسبی که در روی زمین میزد ، و گلوله که به هوا میرود ، و کشتی که در روی دریا سیر میکند ، چون تغییر محل میدهند متحرکند .

میخواهیم امتحانی برای حرکت اجسام بکنیم میگوئیم در اطاق کشتی بخاری نشسته بخیره آن را بسته چای یا قهوه برایمان آورده اند روی میز است و ما چیزی نمیوسیم یا روزنامه میخوانیم نه فغانها حرکت میکند و نه دست ما میلرزد و گمان میکنیم کشتی ایستاده است ، از اطاق بیرون می آئیم می بینیم تمام عمارتها و اشجار و حیوانات و انسان در ساحل بخلاف ما یعنی رو بعقب میروند تعجب میکنیم و بنیاد

تعجب کرد ، زیرا که این حرکت مجازی و اغفال نظر است
 بدیهی است که زمین و عمارات و اشجار حاصل متحرک
 نیستند و کشتی است که در حرکت است .

- ۲ - دو یا چندین جسم اگر حرکت نمایند و حرکت
 آنها را بنقطه نسبت دهیم آنرا حرکت نسبتی گوئیم (مثلاً)
 زمین و زهره و غیره همه بدو شمس در حرکتند ما هم با زمین
 حرکت کرده آنها را نشانه حرکت خود قرار میدهیم نه اینکه
 آنها ساکن و ما متحرک باشیم بلکه سرعت و بطء حرکت
 ما و آنها نشانه است و همینکه زمین با اوقات مختلفه
 نقاط مختلفه را پیود دلیل بر حرکت و این حرکت حرکت
 نسبتی است .

• و حرکت را اقسامی است که از حد این رساله
خارج و محتاج بکتاب مبسوطه است .

(درس ۸)

(فصل در قوی)

(در قوی)

(س) - ۱ - قوی و حرکات کدام است ؟

(ج) پیش از این گفتیم که اگر جسمی را بحالت سکون

خودش باقی گذاریم ابد الابد هر سال کن خواهد بود . و

اگر او را حرکت دهیم در صورت عدم مانع ابد حرکت

خواهد نمود . لهذا برای حرکت و سکون اجسام کنش

و متحرکه باید اسباب خارجی در کار بیاید ، (مثلاً)

چنانچه گفتیم اگر گلوله ساکنی را در روی کمر بند الاستیک و
منطقه حرکت دهیم ابدالد هر دو در زمین متحرک خواهد بود،
و گلوله متحرک در روی دریاچه پنج رفته رفته از حرکت
باز میماند، با اصطلاح طبیعی آن سبب غیر معین راقوه
میگویند و تمام قوای طبیعی از این قرارند.

(س) - ۲ - قوه ثقلیه اجسام چیست؟

(ج) هرگاه جسمی را از بالا پائین یا بالعکس بنویسیم

بالا خمره بسوی زمین بر میگردد و این قوه راقوه ثقلیه

گوئیم و تمام اجسام دارای این قوه اند که بعد ذکر میشود.

(س) - ۳ - ذرات راقوه جاذبه ست یا نه؟

(ج) هرگاه شکل یکی از اجسام جامده را بوسیله از

و سایل تغییر دهم پس از رفع آن و سید به حالت اولیه عودت
 میکند ، (مثلاً) تیغه قری را که مستقیم شکل است
 منحنی و لوله نمائیم بالطبع ذرات آن بهم نزدیک و لوله
 میشود و چون دست از او برداریم ذراتش از هم دیگر دور
 و مستقیم میشود ، لهذا ذرات این جسم بواسطه اثر قوه
 داخلی با هم دیگر نزدیک و دور شده و دو حرکت متضاد
 نموده اند و این دو قوه را جاذبه و دافعه ذرات گویند
 که همان هم قوه ارتجاعیه است .

(درس ۹)

(س) - ۴ - قوه جاذبه عالم کدام است ؟

(ج) در ابعاد و فاصله های عبیده باین اجرام سماوی

یعنی درجۀ لایتناهی قوۀ است که چون در اجرام سماویۀ اثر
کند آن قوۀ جاذبۀ عالم گویند ، و چون در اجسام
ارضیۀ اثر نماید آنها را بر زمین اندازد ، و آن قوۀ جاذبۀ
زمین نامند که همان ثقل اجسام است ، و هرگاه در
فاصله بی حد کوچکی که در مابین ذرات است اثر نماید
آن قوۀ جاذبۀ ذرات گویند . و بالاخره فشار و تمدد
و ثقل ، یا سقوط اجسام) و حرکت اجرام از آن حاصل میشود
(مثلاً) - ۱ - هرگاه گلوله توپی را بر زمین
باریکی ببندیم یا جسمی را که یکی دو خود او وزن داشته
باشد بروی میز کوچکی بگذاریم در بادی نظر چنان نماید
که زمین پاره شده و میز خواهد شکست ، لکن بعد از

ملاحظه میکنیم که مدتها ریسمان آویخته و آن جسم بر روی میز بواسطه
 قوه جاذبه سابقه الذکر باقی میماند . و چون آن ریسمان را
 بواش با آتش بسوزانیم و میز را بواسطه اسبابی فرو نشانیم
 گلوله و آن جسم روی میز بر زمین خواهند افتاد . این
 حالت را قوه ثقل اشیاء و قوه اولیه را که گلوله را بر میمان
 و جسم و زمین را روی میز نگاه داشته فشار و تمدد گویند
 - ۲ - در هر قطعه از قطعات ارض بجمیع اجسام
 فشار یک اندازه و یک نحو وارد میآید . و چون جسمی
 بواسطه مانعی مانند کفه ترازو و غیره که اجسام مقصوده
 الوزن را در آن بگذارند و زمین بخیستد آن فشار و
 تمدد بر آن جسم را وزن آن گوئیم و وزن خاص جسمی خاص نیست

(مثلاً) اگر سنگی را که در اینجا پنجاه من وزن داشته
در کوزه قمر که (آتشگیر) ندارد و فشار با جسام وارد نمی
آید بریم آنجا بپا بپا و بهفت من وزن خواهد داشت
اینجا حال او را بلند نمیکند، آنجا بچه بلند خواهد کرد
پس وزن جسم فشار وارد بر آن است نه حجم و قطعاً
و بعبارة اخیری اجسام را چون در میزان یعنی دو کفه متساوی
مربوط بشاهینی گذاریم چون آن دو کفه متساوی در حرکت
آزادند اجسام مطروحه آنها نیز آزاد خواهند بود، و
متابعت قوه ثقل را ننموده وزن تقریبی خود را بواسطه
متابعت فشار و تمدد مینمایند.

— ۳ — سابقاً بیان کردیم که اجسام معلقه

بواسطه قوه ثقل ساقط میشوند . و نیز گفتیم که جمیع

اجسام دارای عده کثیره از ذرات میباشند و قوه

ثقل در هر یک از آنها اثر میکند بنا بر این میتوانیم

تصور نماییم که قوه ثقل بر هر یک از ذرات جسم وارد

آمده است ، و چون این قوه را تماماً با یک دیگر

ترکیب کنیم نتیجه وزن جسم حاصل میشود . و نقطه

اثر وزن را مرکز ثقل گوئیم که آن در تر از وسیله شاین

میباشد . و بدلائل طبیعی ثابت نموده اند که

موضع ورود قوه ثقل تغییر ناپذیر و صحت عمل آن بتجربه

بدست آمده است .

(فصل سیم)

در سقوط اجسام

(س) - ۱ - سقوط اجسام چگونه است ؟

(ج) چون یک گلوله یا چوب یا سنگ یا جسم

دیگر را از بالا رها کنیم لابد زمین خواهد افتاد ، مگر بعضی

اجسام که سبکتر از هوا هستند چون دود و ابر و مجلس

بخار صاعد (بالون) که عوض سقوط تا بیک

اندازه بیالاصعود مینمایند ، مثل اینکه چوب را که

سبکتر از آب است چون در قعر حوض برده رها کنیم

بواسطه خفت خود صعود نموده روی آب میایستد ،

و حال آنکه اگر چوب را در ته آب انبار یا حوض بیابی

بگذاریم همیشه بحالت خود باقی خواهد ماند . درین صورت
واضح میشود که اگر کره هوایی بود تمام اجسام بر زمین می
افتادند ، و پوشیده نباشد که این حالت را قوه ثقل
اجسام باید گفت نه وزن آن . زیرا که گفتیم وزن
نتیجه فشار و تمدد است و این قوه ثقل همان قوه جاذبه
زمین است که قوه ثقل هم گویند .

(درس ۱۲)

(س) - ۲ - سبب سقوط اجسام چیست ؟
(ج) سابقاً بیان کردیم که تمام اجسام دارای ذرات
مادی هستند که مابین هر دو ذره فاصله هست همیشه
ذرات میل دارند که فضای آن فاصله را متصرف

شده یکدیگر را جذب کنند و این خاصیت را قوه جاذبه
 گویند که در تمام اجسام علی العموم هست و در اجرام
 سماویه (کرات کواکب) هم موجود و سبب حرکت
 آنهاست، زیرا که اجرام آسمانی بر حسب قواعدی
 چون حرکت در آمدن بایستی خط مستقیم را بپیماید،
 پس بواسطه قوه جاذبه شمس از جهتی و قوه جاذبه کره
 دیگری از طرف دیگر زمین و سایر سیارات بدور
 شمس و اقمار بدور سیارات سیر میکنند، و بواسطه
 همین قوه جاذبه است که اجسام ارضیه همینکه بسبب از
 زمین دور شده از فاصله از او دورتر بر زمین بر
 میگردند.

(س) - ۳ - مبر سقوط اجسام ارضیه گنج

(ج) باید دانست که مبر سقوط جمیع اجسام مرکز

زمین است . اگر فرض کنیم که زمین محوف باشد

مرکز موهومی خواهد شد و از اطراف آن اجسامی چند را

رها کنیم محل تقاطع عبور آنها همان مرکز موهوم خواهد شد .

(مثلاً) جاب لایپ را از اطراف سوراخا

کنیم و میل را در آن سوراخا بدو اینم میلها در وسط حقیقی جاب

با هم تقاطع نموده از طرف دیگر خارج میشود . و از این

مثال معلوم خواهد شد که مرکز را اثر مخصوصی نیست .

(در س ۱۳)

(س) - ۴ - سرعت سقوط اجسام نسبت

بقوه جاذبه چگونه است ؟

(ج) سرعت سقوط اجسام نسبت بقوه جاذبه است

نسبت سطح و وزن جسم ، (مثل) چند هزار ساچمه

سربی و زنا و حتما بقدر یک گلوله سربی توپ میشود ، هرگاه

آن گلوله و ساچمه مارا از محلی رها کنیم تا نامتفقا بر زمین

خواهند رسید زیرا که همان جاذبه که بخرج یک گلوله

توپ میرود یک چند به آتش برای جذب یک چمتا

بخرج میرود ، یا اینکه قوه که برای جذب یک ساچمه

یک گندمی بکار میرود برای جذب گلوله هزار مثقالی صد

هزار برابر آن لازم است ، پس همان قوه که بخرج

یک گندمی میرود طبیعت برای جذب گلوله پنجاه مثقالی

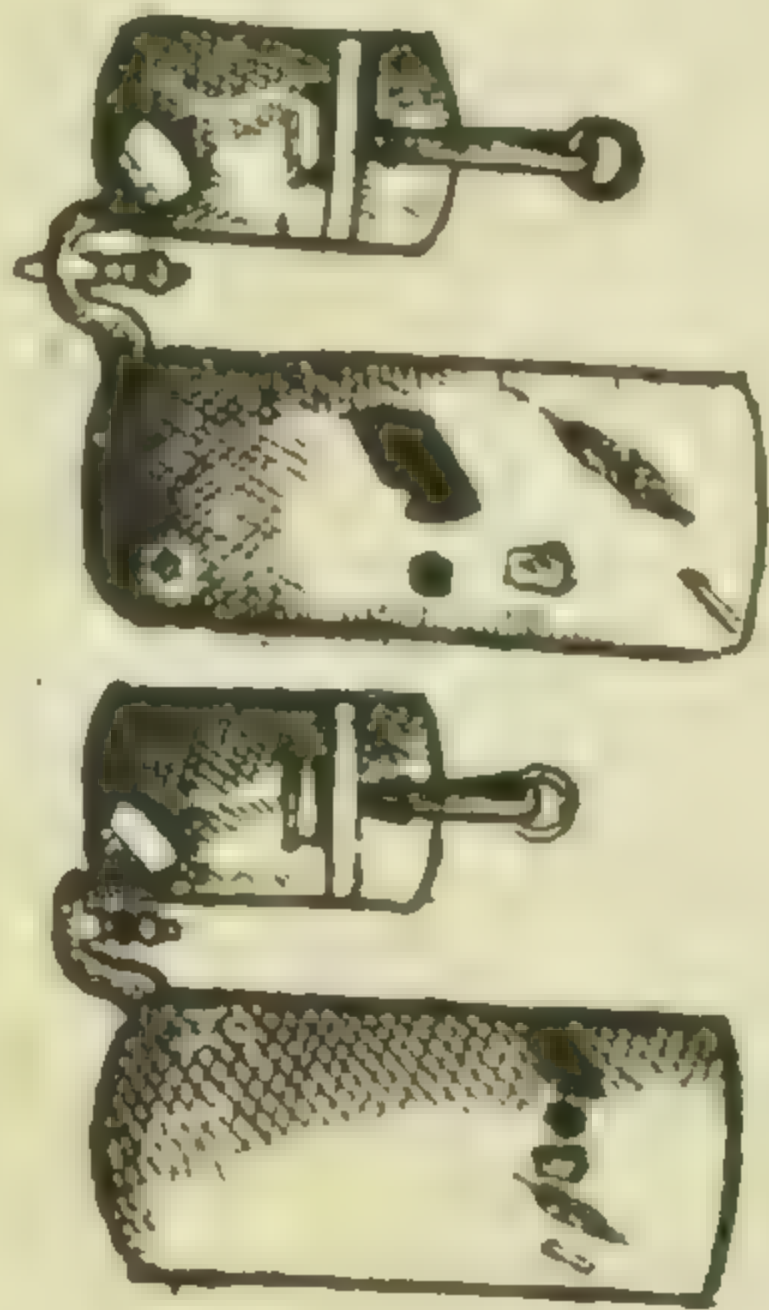
یک کرد و برابر آن را بکار میرد و حق علیهذا بالاتر . و
 این سرعت و بطء سقوط اجسام مختلفه الحجم والوزن را
 که ملاحظه میکنیم بواسطه مقاومت هواء نسبت بجهت ثقل
 اجسام است نه بواسطه قوه جاذبه .

بواسطه تجارب ذیل به ثبوت میرسانیم که سرعت
 و بطء سقوط اجسام بواسطه هواء است و در خلا سقوط
 متحد می باشد .

(مثلاً) اگر گویا استوانه بلورینی بتخلول رود در

انتخاب کنیم و اجسام مختلفه چند مثل پر قهوه ، خورده کاغذ
 ، پنبه ، گلوله چوب پنبه ، ساچمه سرب و فلای
 سفید در آن ریخته شیر را با اسباب تخلیه هواء در سر آن

قرار داده هوایش را خارج کنیم موافق شکل (اول) پس بتوانیم



سرازیر نماییم تمام

این اجسام مختلف

الوزن متفقاً

سرازیر میشوند

و هرگاه بواسطه

شیراندگی هوا

(شکل اول)

داخل نماییم آن اجسام اتفاق سیر را از دست داده بر حسب وزن

بأختلاف سرازیر میشوند

(مثال دیگر) یک پارچه فلز جیمی را بگیریم و قطعه کاغذی بقدر آن

یا کوچک تر چیده روی آن قرار داده از ارتفاعی رها کنیم

فلز با غنایم می آیند
فلز و کاغذ جدا می آیند

(ش ۲)



آن فلز هوأ را شکافه کاغذ ملا مقاوم
با او پاشین می آید . و اگر کاغذ را
از فلز برداشتنه و هر دو را را بگیریم
فلز سرعت و کاغذ خیلی ملا می ساقل
خواهد شد .

از این دلایل ثابت میشود که سبب سرعت و
بطور سقوط اجسام همان مقاومت و مانعیت هوا است
لا غیر .

(درس ۱۴)

(س) - حرکت آمد و شد یا حرکت ارتعاشی

ثاقول از چه بابت است ؟

(ج) مسلم شد که قوه جاذبه زمین هر چیزی را

بسوی خود میکشد مگر اینکه عایقی در پیش آن بیاید ،

(مثلاً) شاقولی را موافق (شکل ۳) در نقطه (آ)

که نقطه ثابته اوست بیاویزند چون برشته اتصال دارد

و قوه جاذبه در رشته عمودی اثر ندارد بدون حرکت

در نقطه نشان (ب) ساکن خواهد ماند ، پس

برگاه شاقول را از نقطه (ب) بنقطه (ث) برده

بناح در آن نقطه اتصال

دویم بعد با تیش آن رشته

و بناله را بسوزانیم که شاقول ث

آرامی رها شود در امتداد



(ث) و (د) حرکت خواهند نمود . و چون در قوس
 نزول با جمال سرعت از نقطه (ث) بسوی نقطه
 (ب) سرازیر شود بهمان سرعت نزول از نقطه
 (ب) بنقطه (د) حرکت مینماید و یک خط مستقیم
 تشکیل میدهد . و در این ضمن قوه جاذبه در آن اثر
 نموده رفته رفته سرعت او را بدل به پیوسته نموده و در
 حرکات اولیه از نقطه (ث) تا نقطه (د) سیر
 یکی است . بعد کم کم از هر دو امتداد آن بالتسادی
 کاسته میشود تا بالاخره می ایستد و در تمام این حرکات
 نقطه (آ) را که نقطه علقه است دلالت مینماید و
 اگر این ولک و مقاومست به و مانع نمی باشد بر حرکت

ثاقول از نقطه (ث) بنقطه (د) نمی ایستاد ، و
 این حرکات را نوسان یا حرکت انتقالی و ارتجاعی ،
 درشته و گلوله ثاقول را با اصطلاح پاندول گویند .

(درس ۱۵)

فضیل چھارم

(در فشار و تمدد)

(س) - ۱ - فشار هوا چگونه میشود ؟

(ج) باید دانست که چنانچه ذکر شد که آنچه بجواس
 خمسه ظاهره احساس شود جسم است ، و از آن جمله است

هوا ، که در همه جا هست ، خانه و صحرا و زیر زمین و چاه

و غیره و غیره همه پراز هواست ولی ما او را از شدت

لطافت نمی بینیم . لکن هرگاه قدری نظر بالا تر بریم او را
 رنگ آبی ملایمی مشاهده میکنیم . چنانچه مقدار کمی از
 آب بی رنگ و غیر مشهود است و چون زیاد و بر روی
 هم دیگر متر اکم شد آبی سبز رنگی مشهود میشود . هوا هم در
 اول نظر چون کم است غیر مرئی و بعد از وقت نظر در
 مسافت بعیده رنگ آبی فیروزجی دیده خواهد شد .
 و اینکه ما او را احساس نمیکنیم محض این است که با او پرورش
 یافته ایم . چنانچه از پیراهن خود که همیشه مجاور بدن است
 و با او انس گرفته ایم مطلع نیستیم . همین طور هوای که
 در آن پرورش یافته ایم احساس نمیکنیم .
 برای دلیل وجود آن سرعت حرکت خود را

که ساده تر از همه چیز است قرار میدهم .

۱- مائیتاده ایم با پوشش یو اش حرکت

میکنیم هو را احساس نمی نمایم چون بیک سمتی بدویم
احساس میکنیم که هوا از جهت مقابل بسختی بصورت مایع
و حال آنکه او را مشاهده نمی کنیم .

۲- تریک استکان را سوراخ کرده کاغذ

بچسبانیم و سر از زیر کاغذ آبی فرو ببریم پر نخواهد شد
زیرا که هوا در استکان جا گرفته مانع از دخول آب است
چون آن کاغذ را برداریم فوراً پر میشود ، زیرا که هوا از
استکان خارج شده آب بجای آدمی آید

۳- تقریباً در (۲۰۸) سال قبل (انوقت عجمک)

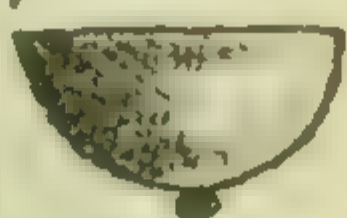
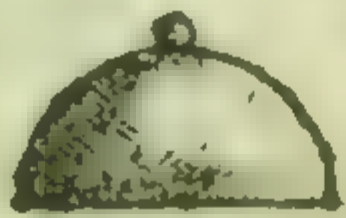
حاکم شهر (ماکید بودک) دو نیم کره فلزی موافق

(شکل ۳) ساخت که سطح آنها صاف و بیک اندازه بود و در

هم گذارده و بواسطه اسباب تخلیه هوایی که خودش

اختراع کرده بود هوای وسط آن دورا کشید آن دو نیم

کره بواسطه فشار هوای مجاور چنان بهم چسبید که برای جدا



کردن آنها از هم دیگر قوت

دو نیم کره فلزی جدا جدا است

دوازده اسب لازم میبود.

دو نیم کره فلزی متصل شده اند



از این مثال ما چنین معلوم

میشود که آنچه در روی زمین است

هوای مجاور ما (اتمسفر)

(مش ۳)

(فیزیک)

آنها را می فشارد ، و همچنین بدن ما را هم فشار میدهد ، و
مقدار فشار هوای مجاور ما با اجسام روی زمین در هر یک
کریه مربع تقریباً دو است خردار میشود ، و اینکه ما احساس
این فشار را این عظمت را نمی کنیم همانا برای آن است که تمام
ذرات بدن هم پراز هواست ، هوای داخل با هوای
خارج مقاومت میکند و ما احساس آن فشار عظیم را نمیکنیم ،
پس اگر هوای خارج بدن ما بیک بار گرفته شود چنانچه
شاخ حمامت دیده میشود هوای خارج بدن را میگیرد و
بدن آما سس میکند همان طور بدن ما آما سس کزد بهتر کند ،
همچنین اگر هوای داخل بدن را تخلیه کنند بطوریکه هوا از
طرف دیگری داخل نشود هوای خارج بدن ما را چندان

میفشارد که پوست و گوشت و استخوانها و احشاء و امعاء
 مافورا خورده شده مثل یک پارچه خمیر میشود ، پس هوا
 جسم است و فشار زیاد هم دارد .

(درس ۱۷)

(س) - ۲ - آیا هوا هم مثل سایر اجسام دارای وزن است
 یا نه ؟

(ج) بلی هوا مانند سایر اجسام ماده فشارش
 معلوم شد وزن هم دارد .

برای امتحان و اطمینان از آن یک بطری را
 که دارای هوا است میکشیم پس هوای آن را با اسباب تخلیه هوا
 تخلیه میکنیم می بینیم مقداری از وزن او کتر شده است

و از تجارب عدیده تحقیق پیوسته است که یک گره
 مکعب از هوای خشک در حرارت صفر درجه یعنی حالت
 جمود که دوازده گره فشار داشته باشد، تقریباً ورنش
 یک نخود و نیم است، و این بسند بواسطه (اسباب
 تخلیه هوا) موافق (ش ۵) که ذیلاً بیان میشود محقق
 شده است

(س) - ۱ - اسباب تخلیه هوا چگونه است؟

(ج) - هر چند اسباب تخلیه هوا چندین قسم است

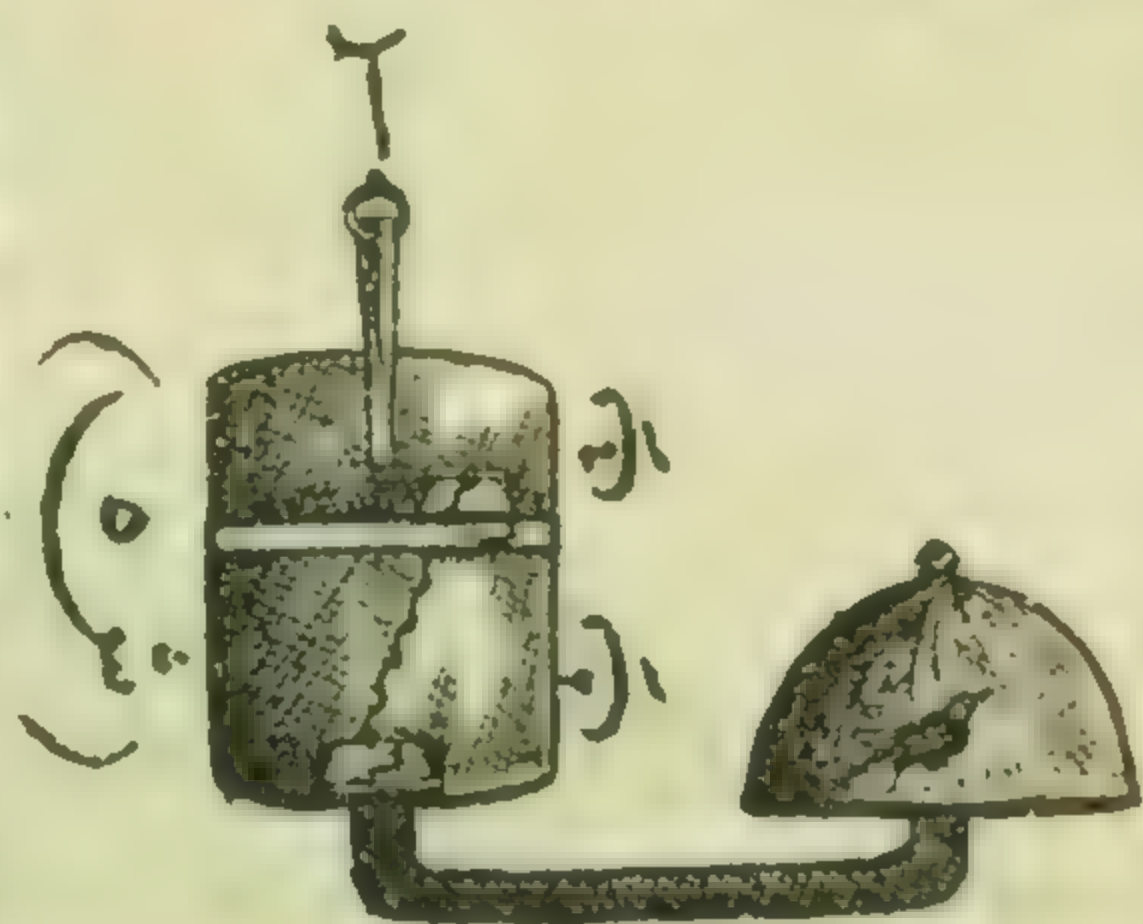
ولی ما دو فقره آنرا که خیلی سهل و ساده است بیان می

کنیم که بدون اسباب تخلیه هوا وزن هوا را بسنجیم،

و آن این است که باز رجوع بشان کنیم و یکث مثانه را گرفته

خوب مالش دهیم تا منبسط شود . پس او را وزن نماییم
 بعد پُر از هوا نموده وزن نماییم ، اختلاف دو دفعه سنجیدن
 همان وزن هواست که از مسافت ابعاد مثانه باد کرده
 معلوم میشود هر یک گره مربع هوا چه قدر وزن دارد .

- ۲ - استوانه



از بلور ساخته که
 منقسم بدو قسمت شده

علوی آن بعلامت (ث) و سفلی آن نشان (ث)
 در نقشه نموده میشود و سُبُه در آن بعلامت (آ)
 قرار میدهیم و در ته آن سُبُه از قرار علامت (ب)
 مجری و در سِجِه است و در زیر قسمت (ث) استوانه

لوله مجوف (ح) افقی شکل است که باین استوانه دآن
 درپچه (د) است و در سزدگیرش صفحه اتصال دارد، که
 در روی صفحه برای موقع امتحان تخلیه هوا جابی بعد است
 (ج) گذشته مرغی در زیر آن جا داده و در وقت عمل
 محل اتصال جاب و صفحه را با موم می چسبانیم و مشغول
 تخلیه هوا می شویم .

(درس ۱۸)

(س) - ۳ - هوای ظرف را چگونه خالی میکنند؟
 (ج) چون وضع اسباب تخلیه هوا را دانستند
 حالا مشغول عمل بیرون کردن هوا شد سنبه یا (پستون) را
 پائین فرود میبریم هوای استوانه (ث) متراکم شد به

اطراف فشار میدهد ، دریچه (ب) از آن فشار باز دریچه
 (د) بسته شده هوای قسمت استوانه (ث) از دریچه
 (ب) داخل قسمت (ت) میشود ، پس سنبه را بالا
 میکشیم بواسطه فنزیکه دریچه با وصل است دریچه (ب)
 بسته و دریچه (د) باز میشود ، و چون هوا همیشه میل
 تام بانبساط دارد هوای لوله در پرش داخل استوانه
 خالی شده (ث) میشود ، باز بطریق اول سنبه را
 فرو میبریم دریچه (ب) باز و (د) بسته شده هوای
 قسمت (ث) استوانه داخل قسمت (ت) میشود
 و عمل را مکرر میکنیم تا هوا تقریباً خارج شود .
 علامت اینکه هوا تقریباً خارج شده است پائنه

این است که مرغی که در زیر سر پوش بلورین بود و تا چند دقیقه بیشتر با کمال تفنن تماشای بیرون را میکرد فوراً می میرد زیرا که هوای استنشاقی ندارد.

برای سرعت عمل استوانه را متعدد کرده (پیشنه) سنبه ایشان را با چرخ دندان دار بهم اتصال داده مشغول می شویم تا هوا را بالمره خارج شود.

در خلا هوا چراغ روشن خوا موش شده حیوانات می میرند، چنانچه بازیگری در (ژاپون) مقصری را که قلش واجب شده برای اینکه احساس خمت نکند در اطلاق مخصوص تخلیه هوا نموده درش را می بندند و میر غضب پهلوی استوانه استاده سنبه را حرکت داد

هوا را تخلیه میکنند تا هوای اطاق خالی شده مقصر بفاصله

بیت یاسی ثانیه میبرد .

سؤال الا فاعلم

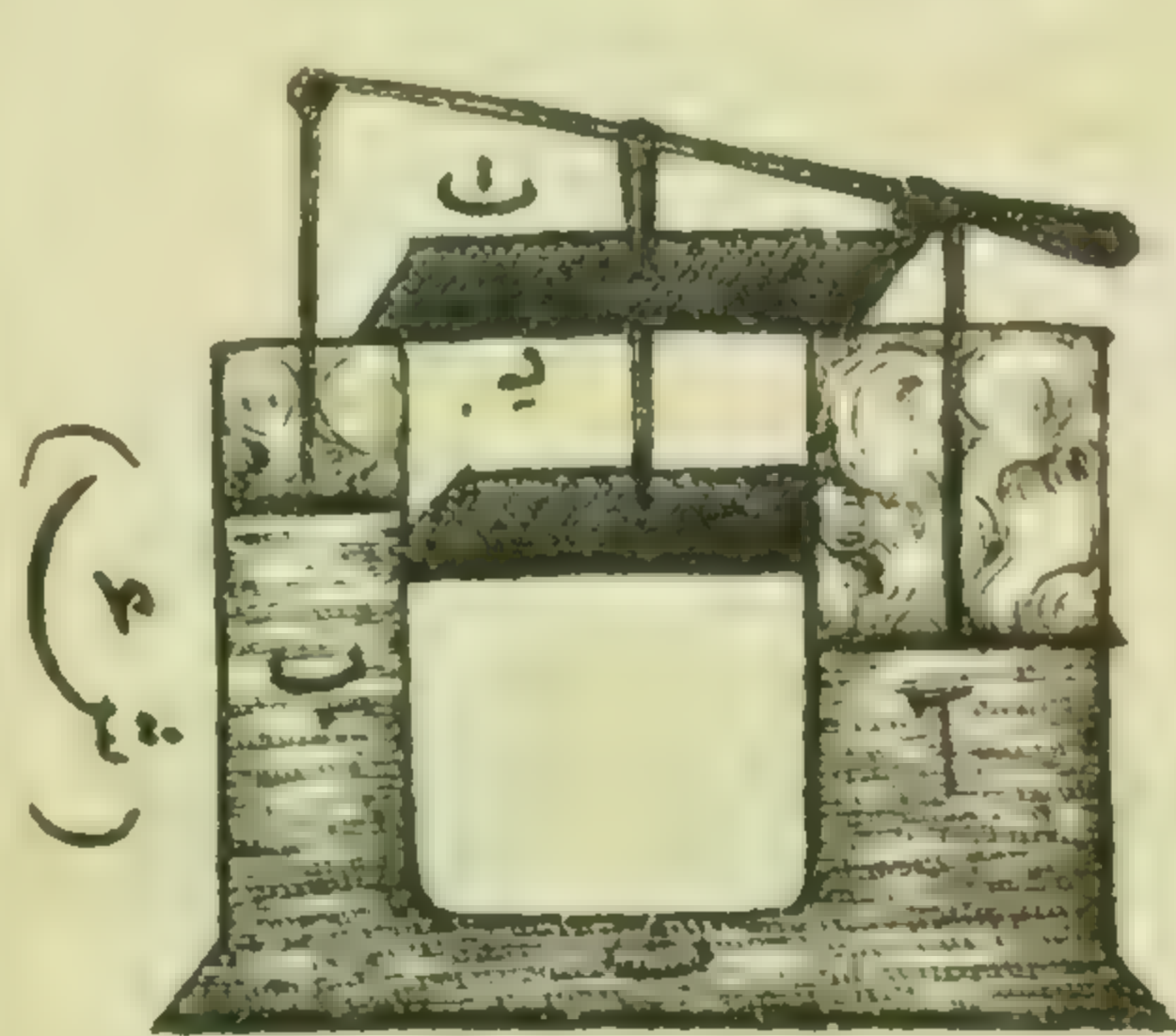
انواع حرکات اجسام را بشمارید ؟ . قوی و حرکات کنند ؟
 قوه ثقل اجسام چگونه است ؟ . قوه جاذبه عالم چیست ؟
 وزن اجسام از چه چیز است ؟ . سقوط اجسام چگونه
 میشود ؟ . سبب سقوط اجسام چیست ؟ . معبر سقوط
 اجسام ارضیه کجاست ؟ . سرعت سقوط
 اجسام بچه نسبت است ؟ . حرکت آندوشدی
 (انتقالیه) شاقول از چه بابت است ؟ . فشار
 و تمدد هوا چگونه است ؟ . بکدام دلیل هوا
 فشار میدهد ؟ . وزن هوا چگونه معلوم
 میشود ؟ . اسباب تخلیه هوا چگونه است
 ؟ . بچه طور هوای ظرفی را خالی میکنند ؟ .

(درس ۱۹)

(س) - ۳ - آیا منگنه آبی را چه طوری
سازند؟

(ج) این اسباب عبارت است از دو ستون
مخوف مطابق (شکل ۲) یکی بزرگ و دیگری
کوچک ، اولی بعلامت (آ) و دومی نشان
(ب) در نقشه نموده میشود ، و هر دو مملو از آب
است و بواسطه مجرای (ث) بهم اتصال
دارند ، و در هر استوانه سُبْنَه (پیستون) هست که
حجم داخلی و خارجی شان مساوی است ، بواسطه ابرم
(پیستون) سُبْنَه (آ) سُبْنَه (ب) متحرک میشود

و در سمت فوقانی مجرای (ث) صفحه فلزی نشان (ه)
 قرار دارد و حرکت میکند و در بالای آن دو ستون صفحه
 ثابتی به علامت (ت) قرار دارد که اجسامی را که میخواهند
 فشار بدهند مابین آن دو صفحه میگذارند .



پس اگر
 فرض کنیم که
 سطح ستون
 بزرگ هزار برابر

سطح ستون کوچک باشد و سی هزار بواسطه اهرم بر آن وارد
 آوردیم فشار یک بواسطه سنبه بزرگ از زیر سیالادارد میآید سی هزار
 من است ، یعنی یک فشار بواسطه این منگنه هزار برابر میشود

این منگنه آبی در بسیاری از جاها مثل استخراج
 آب چقدر ، ولیمو ، و زیتون ، و مواد متعفن چربی
 پیه (استئارین = استئارین) برای ساختن
 شمع گچی ، و فشردن بارپنبه و پارچه ، و گرفتن رطوبت
 کاغذ و مقوا ، بکار میرود . و چنانچه ذکر شد قوت
 این منگنه (۳۰۰۰۰) من است .

(درس ۲)

(س) - ۴ - منبعهای آب و فواره چگونه

میباشد ؟

(ج) - ۱ - منبع تقسیم آب - این فواره مستم

است که فشار در آب و هوا موجود است و از اعلیٰ بپای

وارد میاید ۵ برای آبهای شهرهای متمدنه در خارج در
 محل مرفعی که مشرف باین شهر عالیّه هم باشد منبعی نامی
 و از تبه منبع لوله اصلی کشیده و در زیر زمین شعبه عده
 شعبه نموده تمام عمارات و کوچههای شهر آن شعبه فرع را
 می برند و در مراتب عالیّه عمارات آب از شیرجه
 تمام می جسد * (۱) *

- ۲ - فواره - حالا فرض میکنیم که طرفی پراز آب

نموده در قعر آن لوله لایمی شکل که یک سرش سوراخ یا

* (۱) * نگارنده خود اتفاقاً در یکی از (هوتل) همانجا

اروپا در مرثبه چهارم آن منزل داشت خواست در زیر شیر

آب سر و روی خود را بشوید تنی دقتاً آب مانع از عمل

شبک باشد متصل بمنبع ، و در سرد گیرش شیری قرار

داده در وسط حوض باشد ، بنا بر قاعده پیش چون شیر را

باز کنیم بواسطه فشار آب منبع آب فواره فوراً فوراً خواهد

نمود ، نهایت بواسطه اصطکاک آب بحدار فواره ،

و مقاومت هوای خارج و تصادم ذرات فوقانی

آب با ذرات تحتانی آن در وقت انحدار قدری کمتر

از سطح منبع میجد ، و فوراً آن نیست مگر بواسطه فشار منبع و بل

مایعات با اعلی در فوراً هستند .

(مثلاً) فرض کنیم چند چشمه مختلفه المجاری بیک

بود و ممکن نمی شد که شیر را تمام باز کرده مشغول شست و شو

شود (علیهما السلام)

چشمه های فورانی که بواسطه ارتفاع فواره بواسطه آب منبع ، و همین حال را دارند

منبع خیلی بندی ارتباط داشته باشد تمام تقریباً بقدر سطح منبع
فوران خواهند نمود ، چنانچه از ظروف مرتبه به معلوم میشود

(درس ۲۱)

(س) - - - - - ظروف مرتبه که کدام است ؟

(ج) موافق (شکل ۲) ظرفی را از آب پر نموده

در قعر آن لوله (آ) و شیرهای (ب) قرار میدهم که

آن شیرها ارتباط آب ظرفها را با خارج منع نماید ، و اما منتها

آن لوله (آ) چند لوله (ث) و (د) و (ک) و (ف)

و (و) نصب کنیم که تمام شکلشان مخالف با یکدیگر باشد

و باین هر دو لوله شیری قرار دهم ، پس چون شیر لوله

(آ) را باز کنیم آب در لوله پیچ پیچ (ث) و ستقیم (د)

دمنجی (ك) و معوج (ف) و افقی (ر) یکایک که
شیرشان را باز کنیم داخل شده تا محاذی سطح آب ظرف
لوله بیشتر می ایستد . و هکذا هر شیری را باز کنیم آب در
لوله بعد از آن داخل شده با سطح آب لوله جلوی و طرف
مسادی میشود بالاخره سطح آب تمام لوله با سطح آب ظرف



دچشمهای نورانی و چاههای آرتیمین (سیال) مجری است
(س) - ۶ - منبع و مبدا، رودخانهها کجاست؟
(ج) برای تعیش و نمو حیوانات و نباتات لازم است

که گاهی گاهی سطح زمین نماند کرد و داناتماد بعضی از نقاط
 آن آب دائمی موجود باشد ، پس حکیم قادر علی الاطلاق
 بواسطه طبیعت مقرر فرموده است ، که حرارت و فشار
 آفتاب مقداری از آب های دریاها را تبدیل بخار
 نماید ، و در کره هوای مجاور (اتمسفر) آن بخار
 متفرق و متصاعد شده و بواسطه ملاقات با برودت
 در نقاط مختلفه زمین بباران و برف و تگرگ مستحیل
 ببارد ، و باز حرارت طبیعت آنها و آب دریاها را
 لایق قطع بخیر و تصعید نماید ، و باین عمد و نشر آبهای
 برف و باران و ذوب بخی چشمه های یخچالهای
 طبیعی چشمه ها و رودخانه های سطحی که آبشان مختلف

و کم و زیاد شده پیدا میشود . و چون آب چند چشمه و

چند نهر کوچک بهم متصل شوند رودخانه بزرگی احداث

میشود که رفته رفته بدریا اتصال می یابد ، و همان آبها

که داخل دریا شده اند باز مجدداً بواسطه حرارت آفتاب

تبخیر و تصعید و تقطیر شده یعنی باران و برف میشود

و این دور و تسلسل ابدی خواهد بود ، و این است که

دریاها با آن همه آبیکه وارد میشود ^{انها} پرنمی شوند .

از این بیانات معلوم شد که حرارت و

تابش آفتاب آبها را تبخیر و احداث ابرمینماید . و

عدم حرارت (برودت) و قوه ثقل آن را فشرده

و تقطیر نموده بصورت برف و باران درمی آورد .

و بر زمین ریخته چشمه های کوچک و بعد نهرها ظاهر ساخته
در گودالهای زمین تشکیل دریاهای سازد .

(درس ۲۲)

(س) - ۷ - بسیار خوب . این آب های ^{طاهر}

بود منبع آبهای زیر زمین کجاست ؟

(ج) مسئله بزرگی سؤال نمودید که منجر بعلم

طبقات الارض (ژئولوژی) میشود و ناچار برای

توضیح مطالب از خارج ماسخن فیه باید گفتگو کنیم ،

(موافق علم طبقات الارض که بعد انشاء الله مفصل

خواهید دید اجمالاً میگویم ، که زمین در بدو خلقت

مانند توده سیاه یا تل شیشه مذاب آتش متحرک و سیال

بود ، حرکت سبب تدویر و زیادی حرارت آن باشد .
 و چنانچه در درس قبل ذکر شد هوای مجاور خود را با عاست^{آفتاب}
 تجیر و تصعید و تریل یعنی باران گرد ، و باین واسطه
 روی کره مذاب از رسوب آب قشر سختی موسوم بصخره
 صماء (سنگ چخماق) بت ، و سبب حرارتیکه
 در جوف آن مجتمع و مجتمس شده مانند تخم مرغیکه در روی آتش
 میگذارند آن قشر سخت ترکیده و متلاشی شده روی هم
 دیگر مرکوز شد ، و اجرام اصلیه کره مذاب مانند سفیده
 و زرده تخم که در وقت ترکیدن میجوشد و ملاقات با هوا
 سرد می بندد جوشیده و در خارج بواسطه ملاقات با هوا
 سرد بسته شد ، و آن همین فلزاتی است که در زمین موجود است

و آنها را حکماء اجسام ابداعیه گویند ، یعنی همانست که در
 اول خلقت بوده و بعد تکوین شده است ، و آن تجزیه
 تصعید و تقطیر است ، و بواسطه حرارت اصلیه
 زمین آبها بخار و جز هوا شده بخارستحیل بآب باران گشته
 میاه فائزه چون آبارنا قوریه از بالا بر زمین میریزند ، و
 در انبارها و مخزنهای طبیعیه آن یعنی سنگهای شکسته
 روی هم افتاده و بالطبیعه احداث آب انبارها
 نموده بود جمع شده رفته رفته از رسوب آن آبها
 طبقات مختلفه زمین که بعضی متکاثف و برخی متخلخل است
 (گل رست ، گل گیوه ، شن ، سنگ آهک
 ، و سنگهای دیگر چون سنگ بلور و گنجدنی و غیره)

که بعضی قابل نفوذ و برخی غیر قابل نفوذ بودند پیدا شد
که ششش اجماعاً در درسی آتیه خواهد آمد.

(درس ۲۳)

(س) - ۸ - چاههای متعارفی و چاههای ستال

یعنی (آرتیزین) را چگونه میتوان چهر نمود؟

(ج) طبقات قابل نفوذ زمین (رگت‌شن)

در میان طبقات غیر قابل نفوذ (سنگها، گل رس،

گل گویه و غیره) قرار دارند، و از زیر هر طبقه طبقه

علیاء اتصال دارد، آبهای برف و باران و بچالها

طبیعی و آنها رو رودها بهرگاه با طبقات ریخه (سست)

ملاقات کنند آب آنها فرو رفته و مجز و آبهای منابع اصلی

میشوند ، و بواسطه فشار از محل خود خارج شده در طبقات
ریزه نفوذ کرده بقانون میل مایعات بفوق راهی برای خود
پیدا کرده رو بالا میآیند ، پس اگر طبقه ریگی داشته باشد که
اغلب مابین دو طبقه سخت (گل رس و سنگ) واقع
در سطح زمین اتفاقاً ظاهر شود چشمه های طبیعی از آن تولید میشود
* (۱) * و اگر طبقه سخت در سطح واقع باشد باید با اسباب
وسیل و کلند های معمولی آن صفت را کند تا طبقه سخت رنگ
و شن برسد و آب بقانون کلی میل مایعات بصعود

* (۱) * آب منابع اصلی که ذکر شد همیشه میل بصعود دارند و

دنبال راهی میگردند ، اگر راه درستی بدست آورده و مستقیماً یا

بالذکر انحرافی بالا آیند آبهای گرم معدنی خواهند بود ، و اگر گدازه

میل بیان نموده فضای چاه را بیک اندازه پر کند . و اما
 اگر منبع آب در طبقات عمیق باشد باید بامته حراثاتی
 چاه را کند و این گونه چاه را آرتیزین یا سیال گویند .
 و وجه تسمیه اش این است که از قدیم اولاً در ولایت موسوم
 (آرثوآ) که جزو مملکت فرانسه است این چاه را کنند و
 بسبب نسبت به (آرثوآ) آن گونه چاه را (آرتیزین)
 گفتند .

(س) - ۱ - طریق کندن این چاه چگونه میباشد ؟

براه را از دست دادند حرارت خود را تا سطح زمین بقدر

بعد مسافت از دست داده سرد می شوند ...

(علی محمد)

(ج) طریق خراب این چاه این است که زمین را با مته
 بزرگ مخصوصی که با آلات جبرائلی بخاری حرکت میکند
 سوراخ بیناید و لوله آهنین از دنبال آن زمین فرو می برند
 که مانع از ریزش خاک باشد و خاک آن را با قاشقی موسوم
 بقاشق اجزاء که هم با جبرائعال حرکت میکنند بیرون می
 آورند ، و هر چه آن لوله زمین فرو رفت لوله دیگر بر سر
 آن نصب میکنند تا بمنبع عمقی رسیده آب تا سطح
 زمین یا بیشتر فوران نماید .

(درس ۲۴)

(س) - ۹ - آیا مقدار فشار مایعات تا بچه اندازه است ؟

(ج) - ۱ - ظرفی را فرض کنیم که اطرافش همه جاماوی

وقائم باشد از مایعی پرکنیم و اوضح است که فشار بر قعر آن وارد
میآید ، و آن فشار مساوی است با وزن تمام مایع .

برای توضیح این مطلب طر فیرا که یک ذرع مربع قعر
آن باشد ، و بجهت تعیین فشار آب در آن بریزیم تا دو
ذرع بایستد ، فشار وارده بر قعر آن بحسب مسافت دو
ذرع مکعب و بوزن (۶۶۶) من میباشد ، و در اینجا
مقصود فشار ستون آب است که بر قعر ظرف وارد می آید
دیگر اختلاف اشکال ظرف در مقدار فشار مداخلت ندارد
(س) - ۲ - فشار مایع بر اطراف ظرف چقدر است ؟

(ج) فرض میکنیم یک خم بزرگ پر از آبی را که در
یکی از نقاط اطراف آن لوله با ارتفاع خم (مثلاً) یک

ذرع طول و یک کره مربع قطر وصل است چنانکه بواشته
 شیری آب داخل آن میشود . هرگاه شیر را باز کنیم فشار
 بر آن آب وارد شده آب تا ارتفاع سطح آب خم بالا
 می آید . و هرگاه ببندیم همان فشار بر دهنه قاعده آن
 لوله وارد می آید . پس وزن آن فشار یک بر دهنه
 قاعده وارد می آید مساوی با وزن آبی است که در لوله است
 (س) - ۳ - چشمه های متناوبه چگونه است ؟
 (ج) چشمه های ^{متناوبه} آبی هستند که مدتی از سال یا
 ماه یا هفته یا روز یا ساعت را جاری و مابقی را می پستند
 . و بواسطه قطع و جریان مکرر آنها را چشمه های متناوبه
 گویند . مثل چشمه (گل بار) که در بهشت دقیقه بمرتبه

- ۲ - در اعماق زمین نقاطی یافت میشود که آبهای
منتشره ظاهر در آنجا جمع میشود ، و چون آنها را با خارج
بواسطه مجرائی ارتباط باشد بطور عمل (سپفون)
آب از آن مجری خارج میشود ، و چون مجری از آب
جمع شده در آن بزرگتر است مدتی آب خارج میشود
و چون کم شود ، بواسطه فشار هوا ، (سپفون) از
عمل باز میماند تا آنکه دوباره منبع پر شود و با هوا مقاومت
نماید جاری میشود ، و چشمه (پونیکر) که از شش ساعت
بعد از ظهر تا نصف شب و از شش ساعت بعد از نصف
تا ظهر جاری است ، و دو چشمه دیگر هست که هر دو ساعت
یک مرتبه جاری میشود ،

سئوالات

منگنه آبی را چه طور میارند؟ قوت منگنه آبی چه قدر
 است و بچه کار میاید؟. منبعهای آب و فواره.
 چگونه است؟. ظروف مرتبه بچه بخواب است؟.
 منبع و مبداء رودخانه ها کجاست؟. منبع
 آبهای زیر زمین کجا میباشند؟. چشمه های اصلی
 چگونه اند؟. اجسام ابداعیه چه چیز را گویند؟.
 چاههای متعارفی و چاههای سبیل را چگونه می
 کنند؟. چرا چاههای سبیل را (آدینین) میگویند؟.
 سبب گرم بودن آبهای معدنی
 و سرد بودن چشمه های بسیار سرد چیست؟.
 فشار مایعات چه قدر است؟. مایعات
 چه قدر فشار با طرف طرف خود میدهند؟.
 چشمه های متناوبه کدامند و علت بنوبه
 آمدنشان چیست؟.

(درس ۲۵)

(باب د و پنجم)

(فصل اول)

(در حرارت و برودت)

(س) - ۱ - حرارت و برودت چیست و منبع حرارت

کدام است ؟

(ج) حرارت بواسطه حرکت ارتعاشیه بسیار

سریع ذرات اجسام که غیر مرئی است و لکن میتوان آنرا

تصور نمود حاصل میشود . و طبیعاً باید حرارت جمیع

اجسام تغییر ناپذیر باشد .

بنابر این حرارت هر جسمی همیشه بیک اندازه است

لکن بر حسب موقع گرم تر و سرد تر بنظر میآید ، (مثلاً)

آب چاههای بسیار عمیق همیشه بیک اندازه است .

لکن در تابستان آبش سرد تر و در زمستان گرم تر بنظر میآید .

و علت هوای مجاور است ، که در گرمای تابستان چون

دست در آن فرو بریم بالنسبه سرد تر و در زمستان چون

دست در آن فرو بریم نسبت به هوای محلی گرم تر بنظر میآید .

(س) - ۲ - برودت چیست ؟

(ج) در صورتیکه حرارت اجسام همیشه بیک

اندازه باشد ، و بعلل خارجی تغییر پذیرد ، پس برودت

وجود خارجی ندارد ، و لفظی ضد حرارت است یعنی

عدم حرارت ، و سرد و گرم نسبتی است نه اصلی ، و
 الا جمیع اجسام گرند نهایت درجات حرارتشان مختلف است
 ، و جسمی را نسبت بحجم دیگر گرم یا سرد گوئیم ، و اگر گوئیم
 جسمی را سرد میکنیم نه این است که برودت مبع خارجی
 داشته باشد و بر آن وارد کنیم ، بلکه مقصود این است
 که حرارت آن جسم را کم کنیم .

حرارت را در جمیع اجسام آثار طبیعی است که از

آن آثار در جمیع اجسام انبساط و انقباض حاصل میشود و

از تمام ابعاد طولی میکردند ، و چون حرارت آنها را

بگیریم از آن اندازه کوچکتر میشوند ، و برای اثبات مدعی

تجارب ذیل را بیان میکنیم تا معلوم کنیم که زیادت و نقصان ^{جسم}

اثر زیادت و نقصان حرارت است

(درس ۲۶)

۱- - بجزر معلوم شده که چون فلزی را گرم کنیم به

جمش افزوده بزرگ میشود ، و چون از حرارتش بکاهیم
کوچک میگردد ، و سیو (گراو زانند) حکیم حلقه

ساخت که با اسم او مشهور شده شرحش از فرار ذیل است

سیو (گراو زانند) حکیم موافق (شکل)

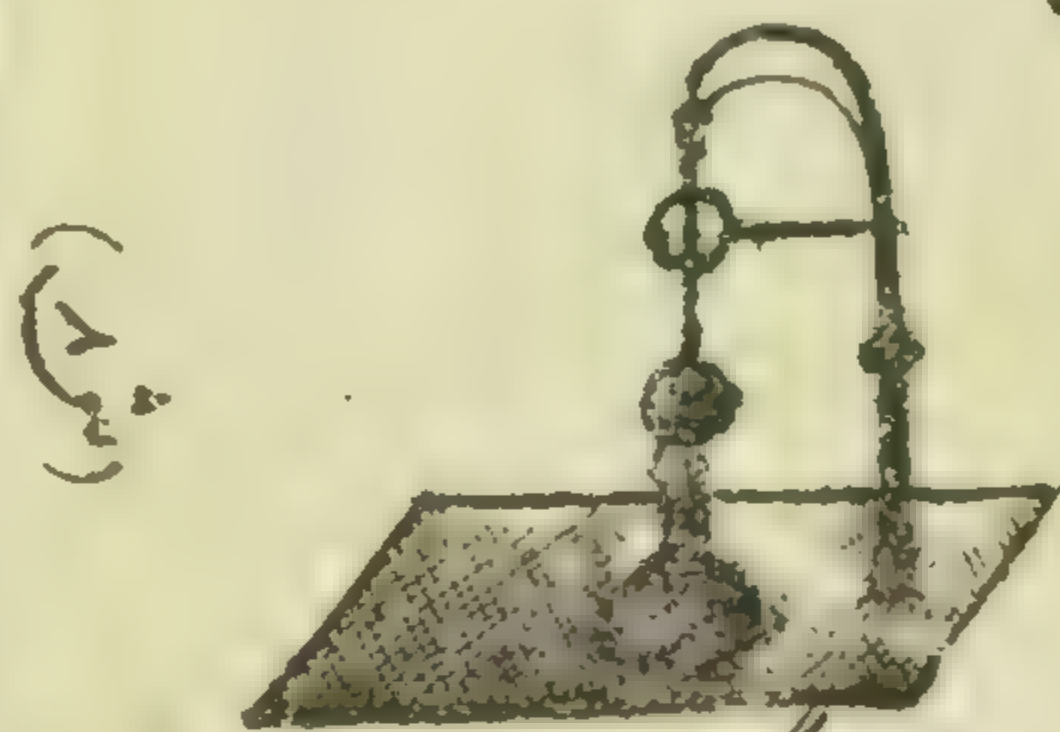
حلقه و کره فلزی ساخت که در حالت برودت کره از

حلقه خارج میشد و چون کره را با چرخ الکلی گرم میکرد

دیگر کره از حلقه بیرون نمی توانست برود ، پس حرارت

سبب انبساط و برودت مایه انقباض است

- ۲ - رایل



زاده آهن و نیم تکر افرا

همه دیده ایم که در راه

و بالای میل و تیر بر دیف هم گیر قرار میدهند و مابین

هر میل فاصله میگذارند که هنگام گراما چون میل منبسط شد

جای بسط داشته باشد ، و چون فاصله مابین دو میل

بقدر کفایت نباشد ، در تابستان میلها منبسط و

بلند تر شده چون جای بسط ندارند کج شده و اکنون

(اطلاق راه آهن) از خط خارج گشته بخاک می افتد ،

و راه آسنی که ده هزار ذرع طول داشته باشد در تابستان

تقریباً هفت ذرع و نیم بر آن افزوده می شود .

سیم تلکراف در رستان مستقیم و خدنگ است
 . در تابستان در هر دو بیت ذرع تقریباً شش گره
 بلند میشود . چنانچه تلکرافچی با در تابستان باین هر دو
 دوازده تیر یک جاسیم را حلقه کرده بمقره می اندازند که
 سیم خدنگ بایستد و در رستان بالطبع کم کم باز
 شود . پس باین قاعده اگر سیمی را که در تابستان می
 کشند مستقیم و خدنگ بکشند ، در رستان بواسطه
 برودت منقبض و پاره شده یا از مقره می افتد .

(درس ۲۷)

(فصل دهم)

(در قابلیت هدایت اجسام)

(س) - ۱ - اجسام چگونه مادی یا عایق حرارت
 میشوند؟

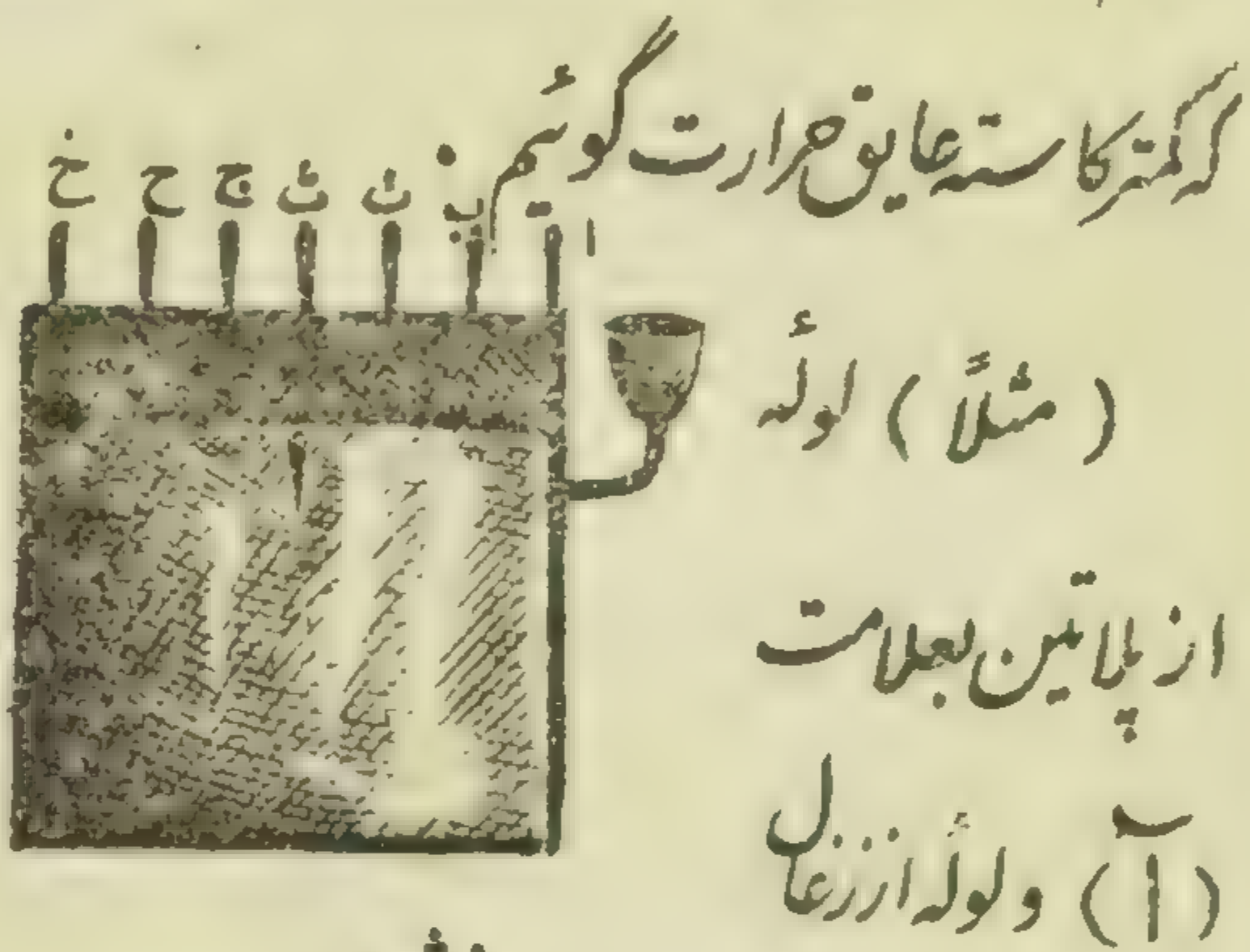
(ج) یک پارچه زغال در آزاری را گرفته یک
 سر آن را در آتش میگذاریم تا روشن شود ، و سرد دیگر آن را
 در دست میگیریم احساس حرارت نمیکنیم ، یعنی حرارت
 آتشی که در یک سر زغال است سرد دیگرش برسدیده
 ، و بالعکس چون یک سر میله آهنی را بهمان اندازه و قدر
 زغال در آتش گذارده سرخ کنیم سرد دیگرش را نمیشود به
 گرفت ، پس حرارت در تمام اجسام بیک نرخ اثر نمی
 کند ، و باین قاعده زغال را عایق و آهن را مادی
 حرارت گوئیم ، و کلیه اجسام هم از این دو حال خارج

نیستند . لهذا آنها را که خوب تر و زود تر حرارت را
 میکنند مادی ، و آنان را که دیر تر قبول حرارت می
 کنند عایق حرارت گوئیم .

- ۲ - برای سنجیدن قابلیت هدایت اجسام

که کدام بهتر و کدام بدتر قبول حرارت میکنند بسیار
 موسوم به (آن ژنوز) ساخته شده و آن عبارت
 از ظرف مکعبی است که در یک ضلع آن چند میله
 موافق (شکل ۹) از اجسام مختلفه که تمام را بیک
 اندازه موم اندود کرده اند بترقیب قرار داده اند ،
 ظرف را پر از آب جوش میکنیم ، حرارت آب در
 بعضی زیاد تر اثر کرده موم آنرا میکاهد ، و در بعضی کمتر

آتش نموده از موم آن کمتر کاسته میشود ، بنا بر این همی
که موم لوله آتش بیشتر کاسته شده مادی ، و آن را



(ش)

سنگ بعلامت (ب) و لوله سرب بعلامت (ت)

و لوله زغال چوب به نشان (ث) و لوله ماسی آهن

و کل رُس در وی بعلامات (ج) و (ح) و

(خ) از قرار صورت نموده میشود ، که تماماً با خلاف

قبول حرارت می نمایند .

(درس ۲)

اجزای مایه قابلیت هدایت حرارتشان کم است از
 قبیل مواد رشته و غباری دو خاصیت متضاد دارند
 . (یعنی جسم سرد را سرد نگاه میدارند و جسم گرم را گرم)
 و در دو موقع ضد یکدیگر استعمال میشوند ، ولی بنای
 این سردویی و همان صعوبت هدایت حرارت آنهاست
 که در صورت اول (سرد نگاه داشتن) مانع از نفوذ
 حرارت بر آن جسم ، و در صورت دوم مانع از
 تلف شدن حرارت جسمند ، چنانچه سوزن کدو و
 جو و کلش برنج و یا پشم و پنبه و تمام مواد رشته را
 روی نیج و بستنی ریخته آنها را از حرارت حفظ نموده

آب نمی شوند ، و چون همانها را روی جسم گرمی مثل
بدن انسان و حیوان یا دیگ و چایدان بریزیم حرارت
آنها را حفظ کرده نمیگذارند سرد شوند ، بعبارة اُخری
نه حرارت از آنها داخل میشود و نه خارج ، و همین جالرا
هم مواد غباری و نرم که در امثال آتیه ذکر میشود دارند .

(درس ۱۹)

(س) مواد رشته و غباری چگونه عایق حرارت
میشوند ؟

(ج) - ۱ - بردن نخ و بستن بنقاط حاره و

نگاه داشتن آنها بر حسب ظاهر مشکل بلکه محال مینماید ، و

ما بعدد علم شریف (فیزیک) پنج قطب شمال را می

توانیم در حوالی خط استواء برده بلکه از آنجا گذرانیده نگاه
داریم ، و در آن هوای گرم سوزان آب یخ سرد خورده
نعیش نمایم .

هر سال مقدار زیادی یخ از آمریکا بهندوستان
و چین میبرند ، باین طور که یخ را در طرفی گذارده
و آن طرف را در طرفی بزرگتر ، و فاصله مابین دو
طرف را با پوشال یا پشم ، یا خورده نخاری پر میکنند ،
آن اجسام مانع نفوذ حرارت در یخ شده سالم بمقصد
میرسانند ، و باین طور میشود که یخ قطب شمال را در
حوالی خط استواء برده نگاهداشت ، و از این مثال
معلوم میشود که همانطور که اجسام رشته عایق حرارت از خار^ج

بداخلند ، عایق حرارت داخل بخارج نیز هستند ،
 و بهمان طور که پارچه پشمین در رستان بدن را حفظ کرده
 گرم نگاه میدارد در تابستان بسیار گرم هم مانع حرارت
 فوق العاده شده بدن را بحرارت طبیعی نگاه داشته
 خشک میشود

- ۲ - اجسام غباری مثل خاکستر و خاکه نجاری و
 غیر بهما هم همان حالت اجسام رشته را دارند ، (مثلاً)
 یک پارچه زغال نیم سوز را زیر خاکستر محافظت کنیم از
 صبح تا شام یا از شب تا صبح خواهد ماند ، و حال آنکه اگر
 در زیر خاکستر نمی بود یک ساعت هم دوام نمی کرد ، زیرا که
 خاکستر مرکب است از مواد بسیار نرم ، و ماده نرم میگذارد

که هوا در آن نفوذ کرده مشتعل شود . اصرارت آن
خارج و تلف گردد .

- ۳ - ساکنین آفاق شمالی بحکم طبیعت

خاصیت این دو نوع جسم را دانسته برای حفظ خود از

سرمای بسیار سخت دیوار و طاق اطرافهای خود را از دو

پارچه چوب دور از هم میازند . و فاصله مابین آنها را

از گاه و کالش و علف خشک و یا پشم یا خاکستر میکنند

و بعضی از طوائف حشیه حوالی بحر منجمد اطاق از یخ

میازند . و چون اجسام اولیه عایق حرارتند و یخ هم

دیرتر قبول هدایت میکند ، یک چراغ که از روغن

ماهی دارند حرارت را در اطاق خود جمع و حفظ مینمایند .

(درس ۳)

(س) چه چیز بهترین مانع اتلاف حرارت است؟

(ج) بهترین عایق حرارت هوا است در صورتیکه

تجدید و تبدیل نشود ، و چون تجدید و تبدیل یافت نتیجه

بعکس حاصل میشود ، و اجسام رشته چون خلل و فرج خیار

دارند چنانچه (اسفنج) که عوام آن را ابر میگویند آب را

حذب کرده نگاه میدارد ، اجسام رشته هم بهمان قسم

حرارت را نگاه میدارند و مانع تلف شدن حرارت

ماوراء خود میشوند . پس باین قاعده مایک پارچه را

گرم و یکی را سرد میگوئیم ، که اولی خلل و فرجش زیادت

و حرارت را تلف نمیکند ، و دومی خلل و فرجش کم و حرارت را

تلف میکند .

مثال شد در قسم اول . پارچه های شپین و پنبه کلفت
که تخلخل زیاد دارند و لباس پنبه دار و توشک و غیره است
و در قسم دوم . پارچه های کتان و آهار زده که قابلیت
ضبط هوا و حفظ حرارت را ندارند میباشند .

(س) بهترین نمونه صعوبت و سهولت هدایت

حرارت چیست ؟

(ج) بهترین نمونه برای صعوبت هدایت

حرارت ، پرهای طیور است که بالطبع این مراعات
در آنها لحاظ شده و طبقه بالایی پرهای نرم و ریزه آنها پرهای
ضخیم و رنی زده شفاف است که خوب روغن مرکوز شده

بطوریکه مانع از نفوذ هوا و آب در زیر آنهاست .
 و طبقات زیرین آنها که پرماهی خیلی نرم متخلخل است حرارت را
 در خود حبس نموده مانع اتلاف آن شده بد نشان را گرم
 نگاه میدارد .

(درس ۳)

(س) - ۳ - آیا مایعات مادی حرارتند

یا عایق آن ؟

(ج) مایعات غیر ازریق که جزو فلزات است

بسیار کم قابل هدایت حرارتند ، (مثلاً) ظرفی پر از آب

سج کرده قدری الکل صد درجه روی آن ریخته آتش میزنیم ،

الکل بواسطه خفّت وزن روی آب می ایستد بعد از خنق

الکحل آب زیر آن گرم نشده است ، و این قاعده
 در تمام مایعات مجری است جز رقیق ، و اگر این محال را
 با جسم جامد می نمودیم همیشه طبقه زیر الکحل گرم میشد ،
 و هرگاه همان مقدار الکحل را در زیر ظرفی پراز
 مایعی آتش بزنیم ، بخلاف آنکه در طبقه بالا آب را گرم
 نمیکرد ، فوراً در آن مایع کوران ^{جریان} پیدا میشود یعنی
 ذرات ته ظرف گرم و منبسط و متصاعد گشته ، در آن
 سرد مابط شده جای آنها را میگیرد ، و در جسم
 مایع دو کوران پیدا میشود که بحسب مجهول میگردد .

(مثال) در هر خانه طهران سوراخ است پراز آب

نموده آتش در آن انداخته ملاحظه میکنیم که فوراً ذرات
 قعر سما و در بواسطه حرارت منبسط و متصاعد میگردد و در وقت
 صعود جریان ذرات گرم شده از طرف محور سما در
 منبسط و متصاعد و جریان سرد از طرف خارج آن که
 مجاور با هوای سرد است مابط و نازل میشود . و بواسطه
 این دو جریان مختلف رفته رفته جمیع ذرات گرم مایع
 متصاعد ، و ذرات سرد متنازل شده در قعر سما
 جمع میشود تا بحالت جوش برسد .

(س) - ۴ - آیا چه وقت حالت جوش در

مایعات پیدا میشود ؟

(ج) در درس بالا گفتیم که ، چون حرارت در مایع

اثر کرد ذرات مایع مجاور حرارت متصاعد و ذرات سرد
 دور دست متنازل شد. جای آنها را میگیرد. در این
 حال چون حرارت بقدر کفایت بمایع برسد بهمان ترتیب
 از طرف محور سماور که مجاور حرارت است جابهای
 بخاری حادث شده. داخل طبقات سرد و سردتر گشته
 متصاعد میگردند. و بواسطه مرور از این طبقات بجای
 فانی و تسخیل مایع شده. و بسطح آن میبرسند. و ذرات
 سرد را نزول داده بخای خود میفرستند. و در وقت
 احداث جابهای فرم از آنها حاصل میشود که آنرا صدای
 جوشش گویند. و هر چه حرارت زیاد تر بمایع رسد آن
 جابهای بزرگتر و گرمتر شده تا بسطح مایع رسیده و صدای بیشتر

گشته تا مایع بجوش آید .

(درس ۳۲)

(س) - ۵ - در حال جوشش آیا حرارت مایع

بیکسانند است یا کم و زیاد میشود ؟

(ج) حرارت در تمام مدت جوشش بیک

منحجم است . یعنی چون مایع بحرارت مخصوصی بجوش آید

هر قدر آتش را تندتر و بیشتر کنیم بحال او فرقی نمیکند .

نهایت مایع تندتر و بیشتر میجوشد .

(مثلاً) آب در صد درجه حرارت بجوش میآید

بعد دیگر هر چه حرارت از او بیشتر کنیم جوشش بیشتر میشود . لکن

حرارتش همان صد درجه است .

(پایدیشك)

باید دانست که درجه حرارت برای بخوش آوردن
مایعات تمام یکسان نیست ، و هر مایعی از قرار لوحه ذیل
بحرارت مخصوصی بخوش می آید .

| مایعات مختلفه | درجه حرارت |
|---|---------------|
| اسید سولفوریک (جوهر گوگرد) | ۰۰۸ زیر صفر |
| اثرما (اثر سولفوریک ، استیک ، کلریک ، نیتریک) | ۰۳۵ بالای صفر |
| سولفور دو کاربون | ۰۴۸ " " |
| آب | ۱۰۰ " " |
| زیبق (جیوه) | ۳۶۰ " " |
| گوگرد | ۴۰۰ " " |

بخار این مایعات نیز همان حرارت جوشش آنها را

دارد . نهایت حرارت مخفیة دیگری هم دارند که عث
بخار شدن آنها شده است .

(درس ۳۳)

(س) - ۶ - آیا در غلیان مایعات فشار
هوا را مدخلیتی هست یا نه ؟

(ج) بلی . مسلم است که کره هوا بر جمیع

اجسام فشار میدهد . و چون مایعیرا که بخواسیم بجوشانیم

البته فشاری بر سطح آن وارد میآید . و البته فشار مانع

خروج بخار آن خواهد شد . و حبابها تنگ گفتم باعث

جوشند بسطح نمیآیند و مایع دیرتر بجوشش میآید . و هرگاه

ظرف مایع مقصود را در جایی ببریم که فشار بر آن وارد نیاید

یا بوسیله دیگر فشار هوا را بر آن کمتر کنیم (مثلاً آبراه
در ظرفی نموده سرش را محکم ببندیم) آن مایع زودتر
و بحراری کمتر بجوش می آید. و نقاط ذیل را که بجهت ارتفاع
و استخفاف که کمتر یا بیشتر فشار بر مایع وارد می آورند شاید
مثال خود قرار میدهم که آب در آنجا بجهت حرارتی بجوش می آید.

| درجه حرارت | ارتفاع نقاط سینه حسب ذراع نسبت سطح دریا |
|------------|---|
| ۰۸۴ | در قلعه کوه ابیض (جزو اکپ) |
| ۰۸۶ | در دامنه کوهی از آمریکا جنوبی |
| ۰۹۲ | در مریضخانه (سن گتارو) |
| ۱۰۰ | در سطح دریاهما |

در سطح دریاهما ارتفاع زیر میزبان الهوار (۱۱/۶)

گرفته است. و هرگاه فشار بیش از این باشد آب هم دیرتر

بجوش می آید ، و هرگاه ارتفاع طرف مایع از کوزه به
 بالاتر باشد زودتر ، و اگر از سطح دریاست تر باشد
 مایع دیرتر بجوش می آید .

(درس ۳۴)

(س) - ۷ - سرد شدن بخار و بجوش آمدن

مایع چگونه میشود ؟

(ج) آفرین بر شما ؛ این سئله از کجا می آید

رسید ، پس گوش دهید و دقت کنید تا این سئله

شیرین را برای شما بیان کنم .

برای این عمل ظرف جالبی شکل کلو تنکی (تقریباً شبیه

آب لیموئی کوچکی) گرفته دو مث آن را آب کرده بواسطه

حرارت بجوشش بیاورید ، و در حال جوش دما نش
با چوب نیبه چرب کرده بپسندید ، و فوراً موافق (شکل ۱۰)
سرازیر در ظرف آب سرد بگذارید ، فوراً از جوش می پستد
پس آب سرد پست آن



بریزند ، چون ثلث خالی
ظرف پر از بخار است مقدار
از بخار سرد و تخیل آید

(شکل ۱۰)

و قدری از ظرف خالی گشته ، آبی که حرارتش کمتر از صد درجه است
باز بجوشش می آید مثل اینکه روی آتش است و بجوشد ، و اگر
آب نریزد باز بخار بسطع مایع شأر داده از جوشش می پستد ،
و چون عمل مکرر شود باز آب بجوشش می آید ، و اگر عمل

شود آب لایق قطع می‌گردد تا آنکه آب خارج و بخار داخل گردد

پیدا کرده از جوشش می‌آیند .

(گاهی غریب)

(جوش آوردن آب بدون آتش)

(و سرد کردنش بدون هوای سرد)

(س) - ۸ - چگونه میشود آب را با آتش

جوشانید . و بدون هوای سرد سرد کرد ؟

(ج) بواسطه حرارت مخصوصی بخار میشود . و

بواسطه نقصان و انعدام آن درجه از حرارت مایع میگردد

و این حالت اخیر را استحاله گویند . و در مدت تغییر

(وقت استحاله) حرارت مخفیة عودت نموده اما میزان کمالات

ظاهر خواهد شد .

(مثلاً) حرارت مخفیہ در یک کیلو (۲۰۸ مثقال تقریباً)

بخار آب آن قدر است که میتوان با عانت آن پنج کیلو نصف

آب را بجوش (۱۰۰ درجه) رسانند ،

بنابراین حرارت مخفیہ در یک من بخار آب که بالاتر

حاصل ما محسوس نمیشود پنج برابر و نیم حرارت محسوسه

آب جوش است .

پس اگر پنج کیلو و نیم آب صفر درجه (یخ) را در

یک کیلو بخار صد درجه داخل کنیم آن بخار تبدیل آب شده

شش کیلو و نیم آب صد درجه (آب جوش) خواهیم داشت .

(س) - ۹ - طریق بدست آوردن این

نوع آب جوش که بخوابیم باعث آتش اورا بجوش

بیادیم چگونه است ؟

(ج) (طریقه آن این است که ، در طرفی چوبین

(پیب چوبی) هر قدر آب سرد بخوابیم میریزیم و سر آن را

محکم میبندیم ، و از زیر لوله در آن داخل نموده بدیگ

آب سرشته که آتش در زیر آن روشن است اتصال

میدهم . و آب آن دیگ را بواسطه ^{آتش} مسجوشانیم ، تا

(۱۱/۲) وزن آب ظرف چوبین بخار داخل آن

شود ، حرارت در آن آب بصدد درجه رسیده

بجوش میآید .

(س) - ۱۰ - حرارت آب را در تابستان

چگونه میگیرند که یخ می‌بندد ؟

(ج) - ۱ - غالباً دو جسم جامد را که با هم مخلوط

نمایم بدون آنکه از منبعی حرارتی بآن رسد ، بواسطه

تأثیر و تأثر که در یکدیگر نمایند هر دو ذوب خواهند شد

، ولی چون ذوب بدون حرارت ممکن نیست در اینجا

بطوریکه بالا گفته ^{حرارت} مخفی لازم است که عمل ذوب حاصل

شود ، و چون دو جسم جامد یا یک جامد و یک مایع را

به هم مخلوط نمایم ، جسم جامد بواسطه تأثیر و تأثر حرارت

محسوسه خود را مخفی نموده ذوب میشود .

برای امتحان عمل قدری یخ را نرم گویند با قدری

نمک طعام نرم مخلوط نماییم تا اثر بهمدیگر نموده هر دو
 ذوب میشوند . و چون ناشی خارجی از آنها مشهود نمیشود
 در نهایت سرد شد . گاهی به ۱۵ درجه زیر صفر میرسند
 . پس چون ظرف بستنی را در آن گذارند فوراً منجمد
 آن یخ خواهد بست . و این عمل ساده و کم خرج تر از
 سایر اعمال برای بستن یخ است .

- ۲ - برای بستن یخ بواسطه مخلوطات مبرده

اعمال دیگر بسیار است که محتاج یخ هم نیست . و بنا
 مخلوطات مبرده بر همین است . و کلیتاً چون دو جسم جامد
 یا جامد و مایعی چنانچه کیفیت مخلوط و حل شود حرارت ظاهری
 خود را از دست داده مقداری از آن بدل بحرارت مخفیته

کشته سبب ذوب میگردد .

طهر و ختنه و باغچه و باغچه

- ۳ - قدری نمک فرنگی را با جوهر نمک (اسید

کلریدریک) مخلوط مینمایم جوهر نمک نمک فرنگی را

نموده ۱۷ یا ۱۸ درجه زیر صفر احداث برودت نموده یا

از حرارت همان قدر میگذارد . پس ظرفی از روی را پر

از آب نموده در میان آن مخلوط میگذاریم ، بآنکه

فاصله حرارت آب ظرف تلف شده آب بدل پنج

پاک سفیدی خواهد شد و این عمل در همه جا ممکن است .

(درس ۳)

(س) - ۱۱ - حرارت روشن چیت و آتش

نماید کدام است ؟

(ج) حرارت روشن آنرا گویند که جسمی را روشن

کند و خودش هم روشن باشد ، مثل آفتاب ،

آتش زغال ، شعله آتش ، و فلزاتی که بواسطه

تابش در آتش سرخ شده باشند .

حرارت تاریک آنرا گویند که نه خودش

روشن باشد و نه جسمی را روشن کند ، مثل حرارت

بدن انسان و حیوان و آب گرم و سنگ داغ شده

و غیره ، حرارت اولی نافذ و دومی غیر قابل نفوذ است

مثل گرم خانه و سرپوش باغبانان .

(س) - ۱۲ - گرم خانه باغبانی را چه میگویند ؟

تاریک و روشن گرم می نمایند ؟

(ج) - ۱ - گفتیم که حرارت روشن نافذ و

حرارت تاریک غیر قابل نفوذ است ، از این جهت

گرمخانه های گل را که می سازند بجای دیوار جنوبی آن پنجره ، یا

در ، یا اُرسی آغشته قرار میدهند که شیشه آن قدری کدر است

، روز اشعه آفتاب که باعث نمو نباتات است ، از

شیشه جنوبی داخل گرمخانه شده گل ها و اشجار و زمین را

گرم میکند و بدل بحرارت تاریک میشود ، و چون هوا

تاریک شد دیگر نمیتواند خارج شود ، لهذا هوای گرمخانه

بدون آتش گرمتر از خارج است ، و اگر پنجره ها بند گرم تر

شود ، یک اُرسی دیگری جلوی اُرسی اول میگذارند ، و

هر چه حرارت زیاد تر بخواهند یک ارسی دیگر میگذارند تا
 بجای که نبات بسوزد ، و این را در اصطلاح شیشه های
 متوالیه میگویند ،

- ۲ - باغبانان چون بخواهند هوای مجاور نباتی را
 گرم کنند که زود نمو نماید سرپوشی از شیشه بر روی آن میگذارند
 که حرارت آفتاب از آن عبور نموده خاک زیر سرپوش را
 گرم کرده بدل بحرارت تاریک شود و دیگر نتواند خارج گردد
 ، و بتوالی حرارت زیر سرپوش جمع شده مقداری از
 آبی را که به نبات زیر سرپوش میدهند تبخیر نموده هوای
 جوف سرپوش گرم و تر شده نبات را نمو میدهد

سُئُولَاتُ

حرارت چیست و برودت کدام است ؟ . منابع حرارت
 و برودت چیست ؟ . آثار طبیعیه در اجسام چه چیز است ؟
 اینها اجسام بواسطه حرارت چگونه معلوم میشود ؟ . اجسام
 چگونه قابل با عین حرارتند ؟ . قابلیت یا صعوبت بدایت حرارت
 اجسام را چگونه میسنجند ؟ . عمل اجسام قابل انهدا چیست
 ؟ . اجسام عایق حرارت چه اثری دارند ؟ . یخ را از
 منطقه بارده چگونه میتوان منطقه محترقه برد ؟ . بهترین
 نمونه صعوبت و سهولت بدایت حرارت چیست ؟ مایعات
 مادی حرارتند یا خیر ؟ . حالت جوش در مایعات چگونه
 ظاهر میشود ؟ . برای جوش آوردن تمام اجسام مایعه
 بیک اندازه حرارت لازم است یا مختلف میشود ؟ .
 مایعات در هر جا بیک درجه حرارت بجوش میآیند
 یا اختلاف فشار هوا را در آن مدخلیتی هست ؟ . بخار را چگونه
 سرد میکنند و مایع را بجوش می آورند ؟ . آب را چگونه
 بدون آتش بجوش آورده ، و بدون هوای سرد سرد می کنند ؟ .
 یخ مصنوعی و بستی را چگونه میسازند ، و علت یخ بستن آب
 در هوای گرم بواسطه دواء چیست ؟ . حرارت روشن و تاریک
 کدامند و چه اثر دارند ؟ . گرم خانه باغبانان چگونه است ؟ .
 خاصیت سرو پوش باغبانی چیست ؟ .

(نایب سیم)

در کاینات جو

(در بس ۳۶)

(س) کاینات جو کد امند ؟ .

(ج) یکی از کاینات جو (هواء) است و چون

قبلاً اجمالی از آن ذکر شده است در اینجا فقط بذكر

بعضی از آثار آن می پردازیم و در اینجا موقع بحث مادر

(اتمسفر) است .

(س) - ۱ - اتمسفر چیست ؟

(ج) اتمسفر هواییست که سطح زمین را تا

دویست کیلومتر (تقریباً سی فرسخ) احاطه نموده و

زندگانی مأمون و باو مست زیرا که بدون آن زندگی مختا
است . و ابر و مه و باران و برف همه از اوست

منبصره

در باب آن طرف آتشفشان بعضی گفته اند فضا سی خالی

است . و بعضی گویند خلأ محال است ، و صحیح قول

اخیر است که قدامت هم باین عقیده بوده اند . ولی امروز

برکت علوم معلوم شده که از زمین تا (۲۰۰ کیلومتر)

بالا ترا آتشفشان (هوای مستثقله) است و بالا تر از آن

هوای لطیفه دیگر است که هوای طیری یا سیالیه اطره

گویند . و کاینات آینه الذکر تقریباً از نتائج همین



آتشفشانند .

(س) کائناتیکه تقریباً نتیجہ اتمسفرند کدامند؟

(ج) کائنات مذکوره از قرار ذیلند .

۱- باد - باد عبارت از موج اتمسفر است

که از موضعی بموضع دیگر منتقل و انتقالش چون محسوس
گشته باد میگوئیم ،

(س) سبب باد چیست ؟

(ج) سبب باد این است که ، سطح زمین

بواسطه اختلاف آفاق و غیره بیک اندازه از شمس

حرارت نمیگیرد ، و هر چند قابلیت هدایت هوار

کم است ولی آن جزو مجاور باز میسنجی که بواسطه

اشعه آفتاب گرم شد ، منبسط می شود ، و انبساط

سبب خفت و تصاعد آن میشود ، و هوای سرد آفاق پاره
از طرف قطبین بجای آن هوای گرم متصاعد آمده آنجا را پر
میکند ، و از این صعود و نزول هوا دو درشت جریان
حاصل میشود ، جریان گرم از بالا بسمت قطبین ، جریان
سرد از زیر بسمت خط استواء حرکت میکند ، این
جریانها باد گویند ، و از تجربه ذیل تحقیق فوق را میتوانم
درست بفهمیم .

(درس ۳۸)

(تجربه باد)

دو اطاق پهلوی هم دیگر را بواسطه دریازو وسط

بهم اتصال داده یکی را سرد و یکی را گرم نگاه میداریم ،

بعد در آبار کرده شمع را روشن نموده بالای دزد گاه می
 داریم ، می بینیم شعله شمع بواسطه جریان هوای گرم منبسط
 بطرف اطاق سرد می رود و شمع پائین می آید و دریم . بعکس ملاحظه
 می کنیم که شعله بواسطه جریان هوای سرد بطرف اطاق گرم
 می رود ، پس در دو واقف مقابل هم که هوایشان مخالف
 یکدیگر است احوال دو کوران مخالف نموده که آن دو
 کوران متضاد را باد گویند .

(س) - ۲ - باد های منظم و غیر منظم از چه بابتند ؟

(ج) باد های منظم بادی را گوئیم که در تمام حال

امتدادشان تغییر ناپذیر است و آنها برد و قسمند

که در اوقات معین میوزند .

- ۱ - و مشهورتر از همه نسیم دریا و نسیم ساحل صبحی است

که بر حسب شب و روز مختلف میشود .

صبح تقریباً سه چهار ساعت قبل از ظهر باد از سمت دریا

بسمت ساحل شروع بوزیدن میکند ، و تقریباً سه ساعت

بعد از ظهر شستی درجه شدت و قوت را نموده . بعد

کم کم آرام میشود تا قریب بغروب آفتاب بالمره می ایستد ،

و این را نسیم دریا گوئیم که کشتی های بادی از آن بحرکت آمده

بدان واسطه از دریا بطرف ساحل نزدیک میشوند .

و چون آفتاب غروب کرد بعکس اول از ساحل بطرف دریا

شروع کرده تا طلوع آفتاب شدت نموده کشتی های بادی از

انها مهتر و بهره مند شده از ساحل بجانب دریا روان میشوند

و چون آفتاب بلند شد رفته رفته این باد سبک می شود
تا چهار ساعت قبل از ظهر می ایستد ، پس از آن باز بطریق
اول شروع کرده دوره را از سر می گیرد .

سبب این دو باد مخالف قوه یا قدرت منجذبه و
متشعه زمین ساحل و آب دریا است ، زیرا که سطح
زمین پست و بلند و تیره رنگ است به سبب سهولت ، و سطح دریا
صاف و شفاف است بصعوبت قبول حرارت شمس را
نموده به سبب سهولت و صعوبت گرم و سرد میشوند ، پس روز
و شب این دو باد مختلف المهب از دریا باطل و از ساحل
به دریا با اختلاف سردی و گرمی آن نقطه میوزد

(س) آیا دیگر باد ثابت الامتدادی هست؟

(ج) - ۲ - بل یک باد ثابت الامتدادی هست

که اول (کریپنف کلمب) کاشف امریک

ملفت آن شد، که این باد کشتی او را به سمت مجهول

میراند و چون مطلب را دانست بمقصد رسید، و

امتداد ثابت آن از شمال شرقی به سمت خط استواء و از

جنوب شرقی بخط استواء میوزد، و سبب این باد

حرارت شدید خط استواء و حرکت ضعیفی زمین

است.

(س) حرارت شدید خط استواء و حرکت

ضعیفی زمین را چه دخلی در این باد ثابت الامتدادی

میباشد ؟

(ج) هوای مجاور خط استواء چون از
حرارت شدید گرم میشود منبسط و متصاعده میگردد
و هوای قطبین آمده جای آن را میگیرد . عیناً
دائماً از شمال و شمال شرقی و جنوب و جنوب شرقی
دو نصف کره ماباد طرف خط استواء در وزیدن
و صاحب حرکت دورایست ، و چون دو ایر
حول محور زمین هم متفاوت و در خط استواء بزرگند
و رفته رفته کوچک شده در قطبین صفر درجه میرسند
باین سبب و بواسطه حرکت وضعی زمین لایق قطع
و امتداد این باد در تغییر است . زیرا که زمین ^{متصل}

از مغرب بشرق در حرکت است ، و باد ما تیکه از زمین
 برمیخیزند در سرعت سیر می توانند که با زمین همراهی کنند
 پس نسبت بحرکت زمین عقب می افتند ، و تغییر امتداد
 داده دو هوا با هم ترکیب شده احوال دو باد مختلف
 بنمایند ، که حرکت یکی از شمال بخوب و دیگری از
 جنوب بشمال است ، که چون با هم ترکیب شدند و از
 همراهی با حرکت زمین بازماندند تغییر جهت از ایشان پیدا
 شده از شمال شرقی و جنوب شرقی میورند .


(درس ۴)

(س) - ۲ - (میه) چه چیز است ؟

(ج) سطح زمینهای مرطوب و سطح آبهای نهرها و

مردابها و دریاها علی الاطلاق بواسطه حرارت بخار
 و متصاعد میشود ، لکن در تابستان و هوای گرم منبسط
 و غیر مرئی و در زمستان منقبض و مرئی میشود ، بیشتر
 صبحهای بهار و پاییز در دره ها و تنگه ها تنگه مرداب
 یا مجرای آبست مشاهده میشود که بخار آب منقبض و
 میغلط شده و چون آفتاب بلند شد ذرات بخار
 منبسط گردیده و به طرف و بخار غیر مرئی میشود ،
 و این حالت در بغاز اسلامبول خوب مشهود میشود
 که تا سه چهار ساعت قبل از ظهر به بطوری غلیظ است
 که کشتی کما روی بغاز و ساحل آن بالمره ناپیدا است ،
 (س) - - - (ابر) چگونه پیدا میشود ؟

(ج) دِ ابر در حقیقت یکست نهایت فرقان این است
 که مِه در طبقات زیرین هوا نزدیک بر زمین پیدا
 میشود و ابر در طبقات بالا از قرار تعمیر بر ذیل ،
 چون طبقات زیرین هوا گرم باشد بخارات
 متصاعد شده آن مقدار هوای گرمی که دارای بخار
 آب زیاد است بالا میرود تا بجائی که حرارت رفته رفته
 کم شده و بخار سرد میشود ، تا بجائی که بخار آب منقبض
 شده یک مِه غلیظی در بالا احداث میکند که آن را
 ابر گوئیم ، ولی ذرات مِه و ابریکی نیست و ابرها
 هم متفاوتند .

(۱) - حکمای اروپا بازواله (آر و سنال) 

بالون (بالا رفته و دیده اند که در ارتفاع شش هزار
 ذرع بواسطه شدت برودت ابرها از میله های بسیار
 نازک یخی مرکبند که چون از زمین آنها را مشاهده کنیم مانند
 پارچه پنبه بنظر می آیند . که در متن آبی رنگ آسمان
 چشم را خیره میکنند و آن را ابر سفید گویند .
 و ارتفاع آن از آبها از سطح زمین بیشتر است و تا
 هفت هزار ذرع هم ارتفاع دارند . و وقتی که
 قطعات زیادی ابر آسمان بپوشاند اغلب دلیل
 تغییر هوا است .

(۲) - در هوای گرم تابستان ابرهای سفیدی

که بشکل مار پنبه است و در نزدیکی افق دیده میشود که

عوام ابر پیر نامند ، که اغلب دلیل برابران بارعد
ورق شده است ،

(۳) - آنابه مانیکه وقت غروب آفتاب

درکناره افق بسکل نوارپن می بینیم ، و اغلب در فصل

پائیز رنگ دلون پر طادس نموده میشود ، دلیل

خوشی هوا و لطافت آن است ، و چون این حالت

در صبح نموده شود دلیل برابران است ،

(۴) - ابرهای خاکستری رنگی که اغلب

با یکدیگر مخلوط شده ، سطح هوا را می پوشانند غالباً

ستجیل برابران خواهند شد ،

(س) - ۴ - باران متعارفی بچه سبب میبارد ؟

(ج) چون بخار آب بواسطه حرارت بالا رود و

یکی از طبقات هوا بواسطه برودت بدل بآب

شده بشکل قطره های بسیار ریزه سر ازیر میشود .

و در بین راه با ذرات بخار آب که از زمین بالا میروند

ملاقات نموده با هم یکی شده آنها را نیز به سبیل آب

نموده بشکل باران بر زمین می رسند

پس بارانهای ریزه در اول

ذرات بسیار کوچک و بارانهای درشت

بدو در درشت بوده و هر چه بطرف زمین

آمده در درشت تر شده اند

یا آنکه در بین راه با قطره دیگر درشت میبارد .

(س) - ۵ - باران بی ابرصیت ؟

(ج) این باران اغلب در تابستان در دره ها

بسیار عمیق (مثل بالای آسیای در بند شمیران)

بعد از غروب آفتاب میبارد در صورتیکه ابر در هوا

نیست ، و علت این است که بواسطه غروب شمس

انقباض در هوا پیدا میشود ، و هوای مرطوب دره را

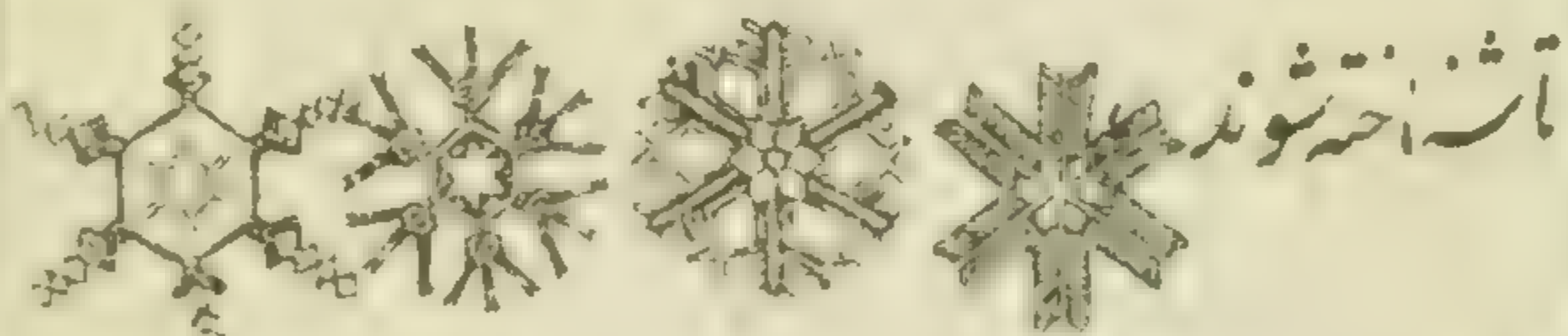
مستحیل آب مینماید و بارانهای بسیار ریزه می

بارد ، و اگر این فشار در طبقات بالاتر هوای

میباشد قطرات باران بدلیل سابق درشت تر میبود .

(س) - ۶ - برف چگونه میبارد ؟

(ج) این برف هم همان بخارات آب زمین است
که کمره هوا میشود و چون در طبقات بالا برودت زیاد شود
آن بخارات به شکل تیغه های بلوری منظمی میارند ، و اگر قدر
باد بوزد شکل آنها از انتظام خارج باشد و اشکال مختلفه بر زمین میارند
لکن تمام اشکالشان جاذب از شکل مسدست است که صورت اصلی آنها
در (شکل ۱۱) بعثت قسم نموده میشود لکن قدری بزرگتر از اشکالشان



(س) - - -



تگرگ میارند ؟

(ش ۱۱)

(ج) تگرگ همان بخارات آب کمره هواست که از آبهای

زمین افتد کرده است . گاهی ز اوقات که بواسطه
سبب مجهول لایحلی طبقات علیای کره هوا سرد
میشود ، بخلاف طبقات سفلی که گرمتر است ،
آن بخارات بشکل گلوله های یخ منجمد به بقدر یک نخود
یا یک فندق است میبارد و آن را تگرگ چه گویند .
و گاهی درشت تر تا بقدر تخم غار میبارد ، ولی ممالک
ما بحمد الله از این بلا محفوظ است ، و از قراریکه در
متقدیم ضبط است گاهی هم تگرگ تا بقدر ده من تبریز
هم ماییده است .

(س) آیا ماییدن تگرگ را علامتی هست ؟

(ج) بل ماییدن تگرگ علامات واضحه دارد

که اول بر مظلوم میسبی که شخسان زیاد است برخوایسته
 بعد صدای ترق ترق مثل اینکه فوج سوار در روی زمین
 سنگ فرش باخت میکند بلند میشود ، (و این صدا
 بواسطه بهم خوردن تگرگها در طبقات علیای هواست)
 پس عدای بسیار مدی غرش آمده باد تند شدیدی
 میوزد ، و در آن حین تگرگ خواهد بارید ، و گاهی
 بباران مخلوط است ، و گاهی بعد از آن باران
 شدیدی میبارد ، ولی هرگز باران مقدم بر تگرگ
 نبوده و بعد از باران تگرگ نباریده است ،

(س) - ۸ - شبم چه چیز است ؟

(ج) هر کدام از اجسام که صیقلی و متعشعند در شب

یا در جائیکه حرارت کمتر باشد زودتر از اجسام
 غیر صیقلی و غیر متشع حرارت خود را از دست میدهند
 ، و بخارات هوای مجاور خود را تقطیر نمایند ،
 چنانچه آب بخی را در ظرف متشع بریزیم که خلل و فرج
 آن کم تر باشد و در جای تاریکی بگذاریم بعد از چند
 دقیقه ملاحظه میکنیم که پشت آن ژاله بسته است ،
 پس زمین و اجسام متشعه آن هم هر چه قوه تشع
 آنها بیشتر است بیشتر بخار آب هوای مجاور خود را
 بدل به مایعی دانه دانه که موسوم بشب نم است
 مینماید ،

پس شب نم مثل باران و غیره از بخار آب کره هوا

حاصل میشود . ولی مثل باران نمی بارد . و این
 شبهم بیشتر در هوای صاف حاصل میشود و در
 هوای ابر کمتر دیده میشود . زیرا که ابر مانع تلف
 شدن حرارت اجسام متشعشع است و باعث
 برودت نمیکند . بلکه ابر دور زمین را احاطه نموده
 مانع از اتلاف حرارت آن میشود . چنانچه در
 شبهای زمستان هوا گرمتر از شبی است که هوا
 صاف است بلکه حرارت بصفر درجه نرسیده
 یخ بسته نمی شود .

(س) - ۹ - شبهم منجمد و ژاله سفید چیست ؟

(ج) ژاله سفید که بهمان طور ژاله مایع حاصل میشود

• و بفراشه (و رنگلا) که فارسی آن خورده سیج است
گویند ، اگر در شب برودت بسیار باشد همان
زاله که اجسام تشعشعی بندد شکل برگ درختان می نشیند
و این اغلب در شبها سردستان نشسته با و آهن با می و چرخها
گرم پیدا میشود ، که حرارت جو فیه اطاق هوای مجاور شده و آهن را
که جسم صغیری است بدل آب نموده برودت شد خارج آنرا بشکل برگ
اشجار منجمد نماید ،

معلمی پرسد

کائنات جو کد اماند؟ هوا چیست؟ اتمفر کد اماند؟ ان
طرف اتمفر چیست؟ باد چگونه میوزد؟ سبب چیست؟ وزش
باد را چگونه میشود تجربه کرد؟ باد های منظم و غیر منظم از چه بابتند؟ نیم
ساحل و ریاضیت؟ سبب این دو باد چه چیز است؟ باد های
ثابت اماند ادا کد اماند؟ هوای مجاور خط استوا چگونه سبب

وزیدن باد میشود؟. مه چیست؟. ابر چگونه پیدا میشود؟. ابرها
 سفید چه حال دارند؟. ابرهای طلوعی و غروبانی دلیل بر چیست
 ابرها کتری چه اثر دارد؟. سیلابان متعارفی چیست؟.
 باران بی بر چه نوع میبارد؟. علت باریدن برف چیست؟.
 برف چه شکل دارد؟. تگرگ چگونه میبارد؟. علت متاباریدن
 آن کدام است؟. شبنم چه چیز است؟. شبنم منجمد را از شبنم چیست

(با حقیقت)

(در بیان قوه کهربائی)

(مایه الکتریسیته)

(درس ۴۲)

(س) الکتریسیته یا قوه کهربائی چیست؟.

(ج) الکتریسیته قوه است محموله که از اثر فعل و انفعال

بعضی مواد ارضیه جویه حاصل میشود ، و در این عصر (۱۹ ع) =

۱۳ و ۱۴) ترقی حصر و ابسطه آثار و افعال و سهل و صعب و کج

عالم را می پیمایند . و در شبهای تاریک را بنور مهتاب می بینند
 چون وز روشن می نمایند ، بمداوشتی در هوا می رانند . و در سطح کره در چند
 دقیقه رمزا و صوتاً (لکراف و تلفون ^(۱)) مخابر می کنند . بهشتی
 از اوعین صورت شخص را (اسباب عکاسی قوی) در سالیان دراز می نمایند
 و باقی می ماند و چهره های دیگر می کنند که زبان و بیان از وصفشان عجز
 یکی از فضلا می مرگ (نیکی دنیا - دنیا ستی تازه) که بانگازنده^{اش}
 خصوصیت بیچ دامان تحکاک کرد . که از یکی از علمای قرن الکتریک
 که مشهور بود . سؤال کردم که این قوه چیست . گفت نمیدانم
 قدر میدانم که با اعانت او میتوانیم تمام کارهای عالم را صورت بدهیم

(۱) این مطلب چه قدر ما برای وصیت نامه خاصه وصیت استلام

خوب است که باب قلب را ببندد (علی محمد)

(س) الکتریسیته برخیزد قسم است؟

(ج) الکتریسیته (قوه برقیه - قوه کهربائی) بر سه قسم است

که عبارت از قوه الکتریسته مالشی، الکتریسته جو، الکتریسته شیمیائی

و بعضی اقسام دیگر هم دارد که ایرین ساله را گنجایش آن نیست و بعضی

از اقسام الکتریسیته در ذیل بطور اجمال در چند فصل بیان میکنیم.

فصل اول

(در قوه کهربائی مالشی)

(س) از مالش چگونه الکتریسیته حاصل میشود؟

(ج) چون بعضی اجسام از قبیل پارچه های پنبه ای یا بوریا لاک یا سقز یا گورد

و غیره با پارچه های خشک شنی بقیوت بمالیم احدی خاصیت موی

را آنها میشود که خور و مایکی و کما و ریز مایکی غده و غیره را بنجد میکشند.

و قد ما چون این قوه را در یک نوع صمغی که آنرا کاه و ربا گویند یافته بودند
و بلغت یومی کا بار بار (الیکین) نامند ، آن قوه جاذبه را
(الیکین پیند) یعنی قوه حاصله از کربا گفتند ، و غریبه
تجربه میتوان از این کربا در تجزیه ذرات است .

در فصل نهم بنا بر خصوص و در هوا اما خشک عمومًا چون پاره قطعات
باریکی را گرم کرده بسیار خشن روی پیر سختی مثل سرزانوی شلوار
و ته آرنج سرداری بمالیم تا گرم شود اجسام خفیفه جذب میکند ،
و اگر بفاصله کمی بالای هر کسی نگاه داریم هوای سر آن بخود میکشند
و اگر نزدیک صورت خود که خشک باشد بپوشیم حساس میکنیم که مار عکبوت
بصورت ما چسبند است ، و این بواسطه جذب قوه که بواسطه حیوانی از بدن
است .

چون نوک انگشت خود را در تاریکی آن بمالیم ، یک روشنی
خفیف (فوسفوری) مثل آنکه در تاریکی دست بزرگبریت در تاریکی
باصدای مخصوص از او حاصل میشود .

موالید ثلاث (جماد ، نبات ، حیوان) تماماداران
این قوه هستند ، نهایت بعضی سریع الهدایه یعنی زود و برخی
عسر الهدایه یعنی دیر اثرشان ظاهر میشود و با صلاح فیزیکی آنها اکثر
مثبت و منفی یا جاذب و دافع گوئیم ، چون این دو نوع الکتریک را بدو
ارشیته و کهر یا یافتند ، حال هم الکتریسیته سقری و زجاجی گویند
این دو نوع الکتریک سریع الهدایه و عسر الهدایه ، مثبت
و منفی ، و یا جاذب و دافع الکتریک نامی مثل خود را جذب و خنثی
خود را دفع مینمایند ، چنانچه در هوای گرم خشک و نفوذ بسیار

پشمینه باشد پای برهنه یا با جوراب پشمین روی فرش پشمین باشد
تا گرم شوند چون دست بلباس هم دیگر بزنند ، صدای حرکت
حرکت که همان صدای الکتریکی است بلند میشود ، و اگر دست بجوش
یا پنی یا عضو هم دیگر بزنند همان حالت چرخ الماسی در آن عضو ظاهر میشود
و اگر در شب تار در هوای گرم و خشکی این عمل را مجری داریم این صدا
بعلاوه نور فسفوری از آنها ظاهر میشود ،

(درس ۴۴)

در شب تار با قند شکر قند را بشکنیم ، یا دست بگربه ، یا
بجامهای برپاک تازه شسته بزیم همین اثر ظاهر خواهد شد ، پس
معلوم میشود در تمام اجسام یک نوع الکتریسیته هست که اثر خارجی
ندارد ، و آن الکتریسیته را مخفی یا خفی گوئیم ، و بواسطه مالش و

سایر وسائل تجزیه و تبدیل با بکتریسته مثبت منفی میگردند و خواص
الکتریکی آن ظاهر میشود ،

(اِمْتِحَانُ الْکَبْرُیْکِ)

(س) چگونه معلوم میتوان کرد که جسم الکتریزه شد یعنی جذب
الکتریک کرد است یا نه ؟ .

(ج) برای امتحان اینکه جسم الکتریکی شد است یا نه لای
ساخته اند که آنرا میزان کهر یا (الکتریکوت) گویند و آن
عبارت است از تنگ بلوری مطابق (شکل ۱۲) که
آن تنگ کروی است و در آخر ساوه آن که در اندرون تنگ
داخل شد و مفتول طلا یا یکی مویاد و نخ سوزانند و جو بطور
وصل گردانند که به تنگ نرسد و چون هر تنگ را جسم الکتریکی شده

بمالیم. اگر الکتریسیته مثبت است مفتولهای یارشته با هم

چسبند.

و اگر الکتریسیته

منفی است از هم

جدا میشوند.



در این تصویر الکتریسیته

(ش ۱۲)

فصل دوم

(در الکتریسیته شیمیائی)

(س) الکتریسیته شیمیائی چیست و چگونه تحصیل میشود؟

(ج) در طبیعت مواد بغير بزرگی صفت حامل شیمیائات در ششها

(آهسته) سبب احداث الکتریسیته میشوند. و ما ساده ترین قسم از

اقسام آنها را ذیل بیان می کنیم.

در یک استوانه بلوری آب بخیته و چند قطره جوهر گوگرد بحدی که
 آب را ترش کند در آن بریزیم . پس یکبار چرخه طلق در آن آب بگذاریم .
 در روی آن ذرات بسیار مثل سفید شقای که گاز مولد الماء (یا
 هیدروژن - یا آب انگیز) است ، که از فعل و انفعال طلق و
 ترشی گوگرد (آسید سولفوریک) در رو طلق حاصل میشود .
 برای امتحان دو پارچه طلق را بر دو کاس گرفته یکی را ملقمه میکنیم و یکرا
 برهنه میگذاریم ، چون روی مایطوق ملقمه شد در آب ترشی را بگذاریم
 هیچ اثر گاز از مایطوق نمیشود . و چون طلق را بر روی ملقمه شده در آن
 آب بگذاریم فوراً ذرات گاز مولد الماء ظاهر میشود .

(درس ۴۰)

عمل دیگر

یکپارچه روی باطلق ، و یکپارچه طلا می سفید (پلاتین) بهر
 دور از هم دیگر در استوانه گذارد و در شش مثقال یک رشتی است و فلز
 نصبیم ، و دوسر در مثقال بهر انصاف و نیم و آبی مخلوط با نرخی که گوگرد
 یا مخلوط با نوشادر (کاربنات داسونیک) در آن بریزیم ، فورا
 پارچه روی باطلق بنامی حل شدن گذارده کم کم نازک میشود و
 الکتریسیته منفی با دفع احداث میکند و در پارچه سر باطلق
 الکتریسیته مثبت یا جاذبه که بواسطه تنگ میزان الکتریک (پنجره)
 معلوم و شناخته میشود ، و چون در مثقال را از هم جدا کنیم
 این فعل و انفعال بر طرف نمیکرد .

امتحان

(س) امتحان الکتریسیته جاذبه و دفع با شش مثقالی چه میشود .

(ج) در وقتیکه در غنول متصل به دو فلز مختلف پناهنده

ذکر شد بهم وصل کنیم و با الکتریکوب (میزان البرق - که با سنج)

استحان بناییم می بینیم الکتریسیته مثبت از نس یا پلاتین است (چون

در مملکت ماطلا می سفید نماید و گران است بجای آن غزال می گیریم)

و الکتریسیته منفی از طلق یا روی در مفتولها داخل شده با ستمبا

یکدیگر آمده بهم رسیده هر دو معدوم میشوند تا دو مفتول بهم

متصل است این عمل باقی است. و چون اتصال مفتول را رفع کنیم

عمل بهم بر طرف می شود. و هر گاه دوباره مفتول را متصل کنیم باز پیدا

این استوانه و آب ترشی رود و صغیر فلز را (الیمان) یا آل

اساس یا مبداء گویند. و مفتولهای متصل به دو فلز را (ایکترود)

یا معبر و مجرای الکتریک نامند. و جریان الکتریک را بنحیر یا قطار

(گلوانی) ، و استمرار این الکتریکرا (نوک گلوانی) میگویند.

برای ترسیدن این قوه می‌توانیم چندین استوانه باین طریق به‌هم پیوسته

گذارده مفتول غالی اول بمفتول روی دوم ، و مفتول روی دوم را

بمفتول غالی سیم و به‌کذا تا آخر وصل کنیم ، و این اجتماع (المیان)

یا (اصول مبادی) را باطری (دسته جمعیت) گلوانی

میگوئیم ، پس چنان قوه از او ظاهر میشود که با آن باکارها

می‌توان کرد ، فلذا را بواسطه آن مذمت و مفضض می‌کنیم ،

تلگراف و تلفون می‌سازیم ، بالاخره هست پیچ (المیان) می

تواند یک آدم را بکشد و بعد از مرگ در بدن آن شخص مرده باقی بماند

(س) بواسطه الکتریسیته (قوه کهربائی) چگونه فلز را

میشود مفضض و مذمت (مطلّا) کرد ؟ .

(ج) چون خواهیم مفضل یا مطلقا کنیم، آن
 جسم مقصود را بر مغنول منفی میآوریم و بر مغنول مثبت یکبار چه طلا یا
 نقره وصل کرده هر دو را در ظرف غالینی که پر از آب جوش شور است
 (آسید نتریک) میگذاریم، طلا یا نقره در آن آب حل شده
 و آن فلز بقوه الکتریسته یا بتساوی بخود جذب می نماید.

(درس ۴۶)

فصل سیتم

(در الکتریسته جویه)

(س) الکتریسته جویه کدام است؟

(ج) الکتریسته جویه همان رعد و برق است، که از قدیم

حکما بکمان تشبیه می نمودند، که الکتریسته و برق بواسطه مثابه آتشی

از قبیل روشنائی برق الکتریک و بیج بیج رفتن . و غیر آن
 آن . و اثر مملکه اش در حیوانات . و ذوب بخار نمودن فلزات
 . و صدای مهبلی و امثال او می آید . و استشمام را بخاطر گرمی از خط
 عبوان یکی هستند . ولی در گمان خود ثابت نمودند . تا اینکه
 در این عصر (فرانکلین) حکیم امریکی در همان وقت
 (دوفلاس) فرانسوی بواسطه تجار یکدیگر کتب موهبه
 فیزیکی مندرج است . یکی بودن آن در اثبات نمودند .
 (س) - ۱ - رعد و برق چگونه حاصل میشوند ؟
 (ج) سابقا گفته فقط مالش موجب حصول الکتریک
 نمیشود ، بلکه تمام تغییرات طبیعی و شیمیایی که در مواد اجسام پیدا
 میشود احوال الکتریسیته نماید ، و مهم ترین آنها بخار شدن

آسانی ریاضی است که از آن عمل الکتریسیته خشن از آب جدا و
تولید ابرهای الکتریزه را می نماید ، که الکتریسیته آنها گاهی مثبت
و گاهی منفی است .

پس در وقتیکه دو ابر الکتریزه که دارای دو قوه مثبت و منفی باشند
با هم رو برو شوند چنانچه در (نوک گلوله‌ای) ذکر شد دو الکتریسیته
مخالف از آنها خارج شد احوادث خط نوری شدید فوری
میکنند که آنرا برق گوئیم ، و از سرعت عبور بقوت آنها در هوا
صدای مینویس بر میشود که آنرا رعد گوئیم .

ممکن است که ابر الکتریزه بفاصله کمی از زمین بالا رود و
بواسطه الکتریسیته خنثای زمین تجزیه به دو الکتریسیته مخالف شده
بنقاط مرتفعه زمین عمارات و درختهای بلند داخل شد بقدر کفایت

دو الکتریسیته زیاد شد بطرف همدیگر رفته احوال برق نمایان که سنگها
بشکافتند، یا عمارت و درختی را بسوزند ،

پس بنا بر آنچه ذکر شد برق همان برق الکتریسیته که ما می بینیم
یا ابرو زمین پیدا شد و از سرعت حرکت آن در هوا صدای حال
میشود که همان رعد است ،

هر گاه دست یا لوله برنجی بنوک مثله چرخ الماسر شناکنی
نوری با صدای مهبلی از آن ظاهر میشود که آنکه نزدیک است خفیف و با تزلزل
و سبک دور تر است و بی تزلزل میشود ، ابر هم همین حال را دارد
اگر در کوهی پیدا شود در کوههای دیگر بواسطه انعکاس صوت صدای
مهبلی شنیده میشود که موجب عبرت خواهد شد .

(س) - ۲ - برق چه اثری در اجسام ارضیه دارد ؟

(ج) آثار برقیه در اجسام ارضیه بسیار است ، از آنکه
 اگر انسان یا حیوان بخورد آنها را از جای خود حرکت داده زمین میزند
 گاهی فوراً آنها را میکشد و گاهی مجرد میکند ، یا آثار خوبی در آنها
 ظاهر میآورد ، گاهی ظاهر بدین آنها هیچ اثری ننمونه بواسطه
 شدت اجتماع قوت الکتریسیته در بدن آنها آنها را می کشد ، گاهی
 عمل تنفس و دوران خون را موقتاً باز داشته مرگ ظاهری میدهد
 که ممکن است بطوریکه آدم خفه شود را معالجه نمایند و اعلی علاج نمایند
 و گاهی سبب فلج تمام یا ناقص اعضاء بدن میشود ،

برق در اجسام مادی الکتریک مانند فلزات و چوبهای
 مستطالی اثر نموده گاهی آنها را مثل آتش سرخ مینماید ، و گاهی
 ذوب و بخار میکند ، دیدم شده است که انسان یا حیوان زده محال آنها

از قبیل تکه و تخریر ساعت و ساعت حتی پول جیب انسان و لجام
 برق و سایر فلزات را که همراه آنها بود ذوب یا بخار نمود و انسان
 حیوان آن سالم مانده است .

(درس ۴۷)

برق چون با جسم عایق الکتریک از قبیل مسنگ کوه و بیابان
 بخور آنها را خورد می نماید ، بعمار اقتصاد مینماید منهدم میازد ،
 و اگر بام عمارت را از فلز باشد از بینا بر میکند درختها را از ریشه ریش
 و خورد میکند ، و اگر بر زمین برخورد فرود رفته ریکه با خط عبور خود مثل
 شیشه آب کرده لوله میازد .

برق معبر خود را (اُزنیتره) مینماید یعنی در هوای مولد کج خود
 (ترشنگیز - الکیشن) معبر خود اثر فارجی نمود استشام

بوی گوگردی شبیه بوی مجا و چرخ الماس که در کار باشد میشود.

برق آثار شیمیائی زیاد دارد من جمله (اُزن) بابو

متغنی که متصاعد میشود ترکیبش رفع عفونت مینماید (۱).

مقدار الکتریسیته در نقاط بلند زمین مثل کوه و تپه و درخت

و عمارت‌ها از نقاط پست است. و چون بر الکتریکی محاذی آن

رسد فوراً الکتریسیته مختلف ال‌اسم آن را بواسطه رطوبتی که در هوا

جذب و الکتریسیته خنثی آنها را تجزیه نموده زمین آورد الکتریسیته متشابه

دفع و در عمق زمین فرو سپرد، در آن شخص نباید در وقت برق بکوه و تپه

(۱) این چند صراط را ساکن مجاور محل غفنی بود، فصل بهار برق زد هشتم

را که غفنی تحمل ناپذیری که همان بود (اُزن) بودند، پس از چند دقیقه هوا بقدر

لطیف شد که غفونهای سابقه را از یاد برد (علیه السلام)

و درخت پناه ببرد ، خاصه اگر در جلگه یک درخت باشد که تمام
برق متوجه آن درخت شده پناه بند انرا می کشد ،

(س) ابنیه و عمارات را ممکن است بطوری از نظام

برق محافظت نمود یا خیر؟

(ج) بلی بواسطه برق گیر (پارانتز - سپر صاعقه)

عمارات عالی را از صدمه برق محافظت میکند .

(س) برق گیر یا سپر صاعقه کدام است؟

(ج) برق گیر عبارت از یک میله آهنی است که

طول آن از پنج ذرع الی ده ذرع است بانوکی بسیار تیز و آنرا

در بالای عمارت نصب میکنند و بناله آن میله آهنی نصب نموده

از روی سطح بام و بدنه دیوار عمارت پائین آمد تا بر زمین بخا

در چاه یا عرض آبی فرو میریزند ،

این سیم چون دنباله برق گیر است که سیم با دی میگویند
باید کاملاً در همه جا با سیم برق گیر متصل باشد ، و الا در عرض
اینکه دفع برق از عمارت نماید آن را خراب خواهد نمود ،

(فصل چهارم)

در مقاطیس

(س) مقاطیس چیست و چند قسم است ؟

(ج) مقاطیس دو قسم است ، طبیعی و مصنوعی - (۱) -

مقاطیس طبیعی یکی آهنی است که از عهد قدیم شناخته اند و در حروف

معدن آهن شکل سیم یا یاغی شده هم معروف است

ترکیبش از بواهی ترشنگیز (اکسیرن) و آهن و دارا

خواص شبیه است ، از جمله آهن را بسوی خود میکشد ، از
این جهت او را آهن را گفته ایم .

اسم این سنگ بزبان یونانی (ماگنیز) بوده معرب کرده
مقاط گفته اند ، و قوه او را مقناطیس گویند ، و وجه تسمیه اش
این است که قدام این معدن را در حوالی (مگنیزی) که یکی از شهرهای
آسیای صغری است آبادست آوردند و یا اسم آن شهر او را (ماگنیز)
گفتند ، و حال مقناطیس طبیعی همه عبادی دنیا خاصه در سُود
و نور و ز که معادن بهترین آهنهای دنیا را بخاست زیاد یافت
میشود ، لکن چون این دو زمان خواص مقناطیس را تحقیقا
دانسته اند محتاج مقناطیس طبیعی نیستند ، زیرا که بواسطه
وقوع مختلفه آثار مقناطیس در فولاد میتوان طایفه را ساخته از اصل

استغنی شد بلکه قوه مقناطیس مصنوعی از طبیعی آن بیشتر است .

(درس ۴۹)

- (۲) - مقناطیس مصنوعی - مقناطیس مصنوعی

دو جور ساخته اند ، یکی بشکل نعل اسب و دیگری بشکل قطب

از یکپارچه فولاد ، زیرا که قوه مقناطیس را در خود نگه میدارد ، ولی

این آهن تا مدت باو میرسد قوه دارد و وقتی که قوه از او سلب شد دیگر

نمی تواند ضبط قوه نماید .

برای مقناطیس کردن فولاد خواه مستقیم اشکل و خواه

نعلی باشد یک مفتولی از مس بشکل مارپیچ دور لوله شیشه می پیچیم ،

و دو سر مفتول را به دو قطب پیل الکتریکی متصل و تیغه فولاد را

در آن لوله شیشه فرو میبریم و پس از چند دقیقه بیرون میآوریم

• آن تیغه فولاد مقناطیس شده است •

برای امتحان آنرا در براده آهن فرو ببریم موافق (شکل ۱۳)
براده آهن به شکل تارهای راز در روی قطبین آن قرار بگیرد
بطوریکه در قطبین باید ترو هر چه نزدیک بوسط میشود کمتر جذب
میکند تا اینکه در وسط قوه مقناطیس حالت صفریه میرسد،
و آنجا را بی اثر یا خنثی گوئیم •

(س) - ۳ - قطب نما چگونه وارصیت؟

(ج) قطب نما یکی از آثار مقناطیس است که خیلی بکار بسیار

گردان دریانوردان میخورد، و باعانت هدایت آن چیز

(کِرِیْفُفْ کَلْمُتْ) کشف (اَمْرَیک) را نمود، که

پس از چهار صد و اند سال پیش و متحدین عالم شده نور علم و معرفت

از آنجا طالع گشته ، و اغلب صنایع الکتریکی و صنایع غیر آنها
ایجاد نموده اند . (اِدِپُون) حکیم معلم فن الکتریک از
انهاست ، قبل از ظهور این آداب یعنی قطب نما سفر در نا
دریا محال بود ، و حال در شبهای تاریک که نه ستاره پیداونه
ساحل بواسطه عقربه مادیه کیتانهای کشتیها کشتی خود را به سمت
مقصود رانده بدون آسیب و خطر بمنزل میرسند ، و بواسطه
همین عقربه مادیه مسافرن بیابان گرد در شبهای تاریک در
جنگلهای طول و عریض که هیچ سکنه و آبادی ندارد و در بیابان کویر
خود را بمنزل میرسازند .

مسلمین بواسطه این عقربه در اوقات نماز تعیین جهت کعبه را
میکنند و دست دعا بسوی خدا میبرند ، در ملاحتی و مساجد

فوائد بسیار و منافع بی شمار دارد .

(س) قطب نما را چگونه مسازند ؟

(ج) طرز ساختن عقربه مقناطیسی یا (قطب نما) دیا

(قبله نما) بطوریکه اگر در مقناطیس کردن تیغه فولادی بیان

شد ، نهایت در اینجا بجای تیغه فولادی عقربه مثل عقربه ساعت

سازیم که یک نوک آن تیز است و آن نوک را مقناطیسی میکنیم .

برای تشخیص دوسر دو عقربه مقناطیس نزدیک بهم میآوریم

اگر از هم فرار کردند میدانیم آن دوسر هر دو مقناطیس با الکتریک متحد

و هم اسمند (مثلاً هر دو مثبت ، یا هر دو منفی هستند) ، و اگر

در نزدیک آوردن همدیگر را جذب نمودند معلوم میشود یکی مثبت و

دیگری منفی بوده است ، یا بعبارت دیگر یکی جنوبی و یکی شمالی بود .

و خاصیت قوس معلوم میشود که کدام یک شمالی است با نشان (ش)
 و کدام یک جنوبی با نشان (ج) بینایم، پس در وسط جبهه مسدود
 محور باشد بخط عمودی نصب کنند و در وسط عقربه گودالی سر و پشوار
 ساخته روی محور بگذاریم، پس نازک بسمت (ج) و پهن
 بسمت (ش) استاده مارا به دو جهت مخالف بچرخانند، و برآ
 نمودن مشرق و مغرب عقربه دیگری ساده در وسط مقناطیس موافق



(شکل ۱۴) نصب کرده

در یک سر آن علامت

(ب) و در سر دیگر (ش ۱۲) (ش ۱۴)

نشان (ق) یعنی مغرب و مشرق میگذاریم.

(س) فولاد را چگونه مقناطیس می کنند؟

(ج) مقناطیس کردن فولاد را بواسطه پیل فکر کردیم. حار.

برای توسعه فهم میگوئیم که، تیغه فولاد را با عانت مقناطیس طبیعی یا

جسم مقناطیسی دیگر مثلاً آهن مقناطیس کنیم، باین طور که هر یک از دو

سر تیغه یا عقربه فولادی را از یک سمت معین مثلاً از راست

بچپ، و سرد دیگر شرابرد دیگر مقناطیس از چپ است بمالیم و مالش را

مکرر کنیم سمت راست تیغه فولادی که مقناطیس طبیعی یا مصنوعی چپ

براست در روی آن مالش داده شد قطب جنوبیت، و طرف

چپ که از راست بچپ مالش می‌دهد است قطب شمالی خواهد بود.

باب پنجم

در نور و ظلمت

(درس ۵)

بجمله ترمیم
بجمله ترمیم
بجمله ترمیم
(علمی)

(س) - ۱ - نور چه چیز است ؟

(ج) نور چیزی را گوئیم که اجسام مرئی از آن مستنیر و منور
 بواسطه قوه انعکاسیه نور از جسم مرئی بچشم ما رسیده و
 رویت میمائیم .

(س) - ۲ - منابع نور چیست ؟

(ج) اجسامی که نور از خود دارند مثل آفتاب و کواکب
 ثابت و فلزات و اجزای سرخ رنگ (فوسفور و یاقوت)
 و چراغ و شعله آتش آنها را اجسام مُضییّه یا منابع نور گویند
 و آنهایی که نور از خود ندارند و از یکی از اجسام مُضییّه کسب نور
 کرده اند ، مثل ماه و کواکب سیاره و اجسام صیقلی آنها را اجسام
 مستضییّه یا مجلّات نامند ، و همان نور است

که بواسطه آن کلیه اجسام را در غیر ظلمت رویت نمود می بینیم و
ادراک خوب و بد آن را می نمایم .

(س) - - - ظلمت کدام است ؟

(ج) ظلمت عدم نور است . چنانچه در مسئله حرارت

گفتیم که برودت وجود خارجی ندارد و همان فقدان حرارت

عین برودت است . همچنین فقدان با عدم نور هم عین ظلمت است . و آنکه

در تاریکی اجسام بزرگ یا کوچک را رویت نمیکنیم همان فقدان نور است

زیرا که سبب بینش تنها چشم است و آنکه چشم را بوسیله متوجه می کنیم با برکت در

تاریکی با چشم دور بین نهایت یحیوی توجه نماییم ولی ورا نمی بینیم . و

این صورت نمی توان گفت چشم مانا یا با چشم مقصود نیست بلکه باید گفت

نور که سبب رویت اشیا است مفقود یعنی تاریک است .

(مثلاً) در یک اطاق نور در توئیکه از هر طرف مسدود است و نور
 در آن راه ندارد در فقه با کمال قوت با طرف توجّه و نظر می‌نماییم چیزی
 بینیم پس در آنجا چراغی روشن می‌کنیم که منبع نور است و نور از آن تمام اجسام
 داخل آن اطاق تا فقه هر طرف که توجّه می‌نماییم جسمی که رو بروی ما نور را که از
 چراغ که نبوده بچشم ما منعکس ساخته و را به تو می‌بینیم. پس چراغ را خاموش
 می‌کنیم به ما حالت اولیه در دست هیچ چیز را نمی‌بینیم. پس ظلمت وجود
 خارجی ندارد و همان فقه دان نور است. و اینکه می‌گویند ظلمت و ظلمت
 غلیظ در دست غلط و غلط است. زیرا چیزی که وجود خارجی ندارد چگونه
 می‌سدد و اطلاق غلظت و رقت بر آن می‌شود.

(درس ۵)

(س) - ۴ - آیا نور فقط دارای این رنگ است

که در ظاهر ملاحظه میشود یا رنگی دیگر هم دارد ؟

(ج) خیر، نور دارا بیعت رنگ اصلی (بنفش)

نیلی، آبی، سبز، زرد، نارنجی و قرمز) است و الموان^{تنظیم}

مختلفه دیگر هم دارد، ولی بواسطه سرعت سیر زمین که ما هم با او هم

و نور را سریعاً از نظر ما میگذرانند و بدون واسطه و مانعی که سبب

او شود چنانچه دایره (پهوشن) (۱) و شعله جواله (۲)

این مطلب را واضح نمیکند نور بنظر ما سفید میآید، و هرگاه با واسطه

برسد اشعه اصلی از هم جدا و منکسر شد الموان مختلفه از آن طایفه خواهد

(س) - - - واسطه و سبب انکسار چه میشود ؟

* (۱) * پهوشن حکیم انگلیسی در روی کاغذ قوای دایره سا که بیعتت میآوردی نموده

و از هر قطعه را بر رنگ یکی از الموان اشعه افتاب که گفتیم از پارچه بلوری عبور نموده و بروی کاغذ

سفید افتاده کاغذ را ملوین نموده است رنگ کرد، دایره را در دور محوری حرکت داد

(ج) مثلاً مشوری یعنی پارچه مستطیلی از بلور مثل آویزه
 چراغ و غیره یا پارچه اریخ صاف را در جلو اشعه آفتاب نگاه داشته
 و صفحه کاغذ سفیدی جلوان نگاه داریم . اشعه چون منشور رسیده
 منکسر شد الوان مختلفه اصلیه فوق بهمان ترتیب که در روی کاغذ قرار
 میگیرند بطوریکه در قاعده منشور رنگ بنفش و بعد رنگ نیلی و آبی و
 غمره و الاخره رنگ قرمز قرار یافته محل اتصال و رنگ بهم دیگر
 معلوم نخواهد شد . یعنی مثل توس و قرخ متدرجاً یک رنگ گشته
 رنگ دیگری خیلی کم داخل آن میشود که ابد اتصال و امتزاج آنها
 نمیتوان فهمید .

سرعت حرکت الوان مختلفه سطح دایره را سفید نظر میآورد .

* (۲) * شعله جواهر هم نظیر دایره منشور است که همه کس سهولت میفهمند (مثلاً) آتش
 زغال را در آتش گردان ریخته میچرخانیم دایره غیر واقعی احداث می کنند که بنظر سرخ میماند

این حال را (اِسْپِکُزْد وُ سِلْبِل) سَلْدَه اِیْتِ
 شعاع آفتاب گویند. پس نور سفید نتیجه اختلاف هفت رنگ
 اصلی است که از دایره منوثرن واضح میشود،

(س) - - - - - قوس و قزح هم آیا از انکسار آفتاب

نشیتمس است یا خیر. و چگونه حاصل میشود؟

(ج) بی قوس و قزح هم بواسطه انکسار آفتاب نشیتمس

شمس است که در بعضی از ایام بهار و پاییز رویت میشود، و دلیل

آن این است که هوا بواسطه باریدن باران لطافت پیدا

کرده آفتاب بر روی قطرات معلق در هوا مینتابد و کما

ملون باطل معلق بهفت رنگی که پایه های آن زمین و سقش هوا

ولی واقعا چنان نیست زیرا که همان یکسانش گردان است که بدور دایره گشته و بهر

از نقطه نقطه دیگر منتقل شده بنظر ما دایره می نماید (علی محمد)

از دور ظاهر میآید بهمان ترتیب و طوریکه در مشور شفا
 بطوریکه ظاهر شده بود . و گاهی هم قوس مضاعف دو تا
 شده . لکن در قوس فرعی اشعه بخلاف قوس اصلی
 . یعنی رنگ قرمز پائین و رنگ بنفش بالاست پس
 اینکه این قوس اثر انعکاس قوس اول است در هوا
 لهذا اثراتش بعکس دیده میشود .

برای دیدن قوس و قزح باید شخص در جانی
 واقع شود که آفتاب در عقب و ابر در جلوش باشد بطوریکه
 شخص مرکز قوس و قزح و آفتاب محاذی باشند ،
 و اگر شخص قدری جلوی آفتاب برود این قوس و قزح ناپدید
 شده ممکن است قوس دیگری که در نقطه دیگر حاصل شود دیده

(درس ۵۲)

(س) آیا دیگر دلیلی واضح برای بودن
فوس و قرخ از انکار اشته شمس دایره
یا خیر؟

(ج) بی ادله بسیار است، و فقط ما
یک دو دلیل نزدیک بفهم دیگر برای توضیح اینکه
فوس و قرخ بواسطه انکار و تجزیه شدن شعاع در قطره
باران پیدا شده میگوئیم که، برای تجربه و امتحان در
مقابل فواره بلند می با ایشار مر قفسی می ایستیم فوس
و قرچی چون فوس و قرخ هوا مشاهده می کنیم،
نهایت رنگ این فوس و قرخ تیره تر از رنگ فوس

و قرح هواست و دلیل و علتش همان زیادی آب فواره
و ابشار و نزدیکی آن دو تا بباست .

هرگاه بر سر فواره آلت رشاقه (سر فواره شبک)

بگذاریم و فواره در محسّل بلندی که عقب آن عمارت

و بلندی نباشد بوده باشد و ما پائین تر از فواره

در محاذی آن ایستاده باشیم همان طور که قوس و

قرح هوا دیده همان را خواهیم دید .

پس باین دلائل میگوئیم که رنگ اجسام هم بواسطه

تجزیه الوان نور در سطوح اجسام است ، که حسب

قابلیت سطوح اجسام ، و ترتیب ذرات مادیّه

جسم در سطح آنهاست که اختلاف بیشمار را در الوان

ظاهر شود . چنانچه هر کسی میتواند در سینه کبوتر یا
 پارچه صدفی امتحان نماید که در مقابل آفتاب آنها نظر
 کنیم در یک طرف سبز طلایی و در طرف دیگر ارغوانی
 و در سمتی تیره یا سیاه بنظر می آید . و چون محل خود را
 اندکی تغییر دهیم و نظر کنیم رنگ های اولی مختلف خواهند
 شد و همین دلیل بر رنگیت که اجسام از خود رنگی ندارند
 و رنگشان بواسطه تجزیه انوار شمس در سطح آنهاست .
 دلیل دیگر برای اثبات این مطلب که الوان بواسطه
 ترتیب و وضع اجسام مادی است . یک پارچه کلات
 کبود (سولفات دو کبوتر) آبی خوش رنگ و بی کرنا
 دو پطاس نارنجی قشنگ و سفز که زرد عسلی است

نرم بگویم تمام سفید خواهند شد . زیرا که وضع قریب
ذرات ماده جسمشان تغییر کرده بدون اینکه چیزی از
آنها خارج یا داخل شود تغییر رنگ میدهند .

لایه عباسی و گل ثقایق رنگ سرخ خنثی دارند
چون آنها را بهم بایم و نرم کنیم آن سرخی دلربا
بدل بنفش و تیرگی میشود بدون اینکه چیزی از آنها کم یا زیاد
شود . و دلایل دیگر هست که باید رجوع به کتب مبوطه
فیزیکی نمود ، و بجهت التزام باختصار از موضوع این رساله
خارج است

مُعَلِّمِی پُر

الکتریسیته چیست ؟ الکتریسیته با قوه کهر بایسته بر چند قسم است ؟

از اینجا تا آخر
سطح ۱۳۱ و ۱۳۲
چهارم است
(مجموعه)

از ماشین چگونه الکتریسیته حاصل میشود؟ . موالید ثلاث همه
 دارای الکتریسیته هستند یا نه؟ . الکتریسیته شیمیائی چیست؟
 اعمال امتحانات الکتریسیته شیمیائی کدامند؟ . بواسطه
 الکتریک چگونه فلزات را مطلقاً میکشند؟ . الکتریسیته
 جویه کدام است؟ . رعد و برق چگونه حاصل میشوند؟
 تفاوتی مابین برق و الکتریک هست یا نه؟ . برق چه اثری
 در اجسام ارضیه دارد؟ . آثار شیمیائی برق چیست؟ .
 آیا ممکن است که اجنبیه و عمارات را از برق حفظ کرد یا نه؟ .
 برق گیر کدام است؟ . مقناطیس چیست و از چه ترکیب
 یافته است؟ . مقناطیس طبیعی و مصنوعی کدامند؟ .
 قطب نما چیست و از چه می سازند؟ . فائده قطب نما
 چیست؟ . فولاد را چگونه مقناطیس میکنند؟ . نور چه
 چیز است؟ . منابع نور کدامند؟ . ظلمت چیست؟
 نور آیا فقط دارای همین رنگ سفید است یا الوان دیگر هم
 دارد؟ . دایره نیوتن چیست؟ . شعله جواله کدام است
 ؟ . فوسل و قرخ از چه حاصل میشود؟ . فوسل و قرخ چگونه میشود؟ .

در این کتاب ۵۰ راجع
 به ترمیم باب پنجم
 است



نقد الوان از چه بابت است و در لایبش چیست ؟

حمد و ستایش

حمد خدا را که کتاب اول دوره تعلیمات اصفیه
یعنی رساله (حکمت طبیعی) در اصول
علم فیزیک تمام شد و ان شاء الله کتابهای شیمی
و غیره را ، و موالید ثلاث بخواست خدا بطور
اجمال تألیف و طبع و نشر خواهد شد در غره ذی قعدة ۱۳۱۸

بر صدر از این کتاب که در زیر صورت مولف
در این صفحه درج دارد در مقدمه، نشر است (عظمی)

کتابخانه عبدالاحقر
العالی علی اکبر بن محمد
المیلانی





کتبیکه مولف تا حال ترجمه و تالیف
کرده و هنوز بطبع نرسیده است

- ۱ طراپوتیک
- ۲ نوسکلا نورشی
- ۳ باتولوری ژنرال
- ۴ رساله در فن قابلگی
- ۵ جزایای متوسط

انشاء الله بتوجه اولیای دولتا بدین مکتب

موردند و بکرتالیف نمودن این کتب بطبع خواهند رسید

۱۹۰۱ = ۱۳۱۸ م